

タイ王国
熱帯地域に適した水再利用技術の
研究開発プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成 24 年 5 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
12-096

タイ王国
熱帯地域に適した水再利用技術の
研究開発プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成 24 年 5 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次

略語表

第1章 中間レビュー調査の概要	1
1 - 1 調査の背景・経緯	1
1 - 2 調査目的・内容	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程及び訪問先	2
第2章 中間レビューの方法	3
2 - 1 評価設問と必要なデータ・評価方法	3
2 - 2 データの収集方法と分析方法	4
2 - 3 中間レビューの制約限界など	4
第3章 プロジェクトの実績・調査結果	8
3 - 1 投入実績、成果の実績	8
3 - 1 - 1 日本側の投入実績	8
3 - 1 - 2 タイ側の投入実績	12
3 - 2 成果の達成度	13
3 - 3 プロジェクト目標の達成度	15
3 - 4 プロジェクトの実施体制・実施のプロセス	15
第4章 中間レビュー結果	17
4 - 1 評価5項目による分析	17
4 - 1 - 1 妥当性	17
4 - 1 - 2 有効性	17
4 - 1 - 3 効率性	18
4 - 1 - 4 インパクト	18
4 - 1 - 5 持続性	18
4 - 2 結論	19
第5章 国際共同研究の視点	20
第6章 提言	23
付属資料	
1．調査日程	27
2．主要面談者リスト	28

3 . 協議議事録	29
4 . 評価グリッド	67
5 . 研究課題別中間評価報告書（独立行政法人科学技術振興機構作成資料）	70

略 語 表

略語	正式名称	日本語
C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
CU	Chulalongkorn University	チュラロンコン大学
DEQP	Department of Environmental Quality Promotion	環境質促進局
ERTC	Environmental Research and Training Center	環境研究研修センター
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology	独立行政法人科学技術振興機構
KU	Kasetsart University	カセサート大学
MNRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
PCD	Pollution Control Department	公害対策局
PM	Particular Matter	粒子状物質
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register	汚染物質排出・移動登録制度
RA	Research Assistant	研究助手
R&D	Research and Development	研究開発
QA/QC	Quality assurance and quality control	精度保証・精度管理
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題に対応する国際科学技術協力

第1章 中間レビュー調査の概要

1 - 1 調査の背景・経緯

昨今、わが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力におけるODA活用の必要性・重要性がうたわれてきた。このような状況を受けて、2008年度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）が新設された。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、わが国の科学技術力を活用し、開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としている。また、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（Japan Science and Technology：JST）、外務省、JICAの4機関が連携するものであり、国内での研究支援はJSTが行い、開発途上国に対する支援はJICAにより行うこととなっている。

タイ王国（以下、「タイ」と記す）は、工業化や都市化、モータリゼーションの進行を背景に、水資源の脆弱性の解消や衛生的で安全な水の確保、水質保全の課題を抱えている。タイ政府は水のビジョンにおいて、「2025年には、市民参加の下、効果的で持続可能かつ公平な水利用を達成する水経営により、タイ全土にわたり十分な水の供給を実現する」としており、天然資源環境省を中心にその抜本的解決を図ることをめざしているものの、都市用水や工業用水においては水資源の脆弱性の課題は解決しておらず、水使用の合理化や再利用を進める施策の実現が必要とされている。未処理の排水を浄化して水汚染を解消すれば、身近に利用できる水資源の量も増え、健全な水経営の第一歩を踏み出すことができることから、同方面の研究を進める必要性が高まっている。このようななか、熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発が地球規模課題に対応する国際科学技術協力案件としてタイ政府から要請された。

上記の研究をタイの研究機関（環境研究研修センター、チュラロンコン大学工学部、カセサート大学工学部等）と日本の東京大学等が共同して行うことは、日本・タイ国側双方にとって有益な水利用研究体制の確立に寄与するものであるとの認識から、本案件が採択され、同案件の詳細計画策定調査が2008年12月に実施された。その後、2009年3月31日にR/Dの署名・交換がなされた。

1 - 2 調査目的・内容

今回実施の中間レビュー調査では、本プロジェクトの目標達成度や成果等を分析するとともに、プロジェクトの残り期間（ただし、長期研修員は2013年度末まで実施）の課題及び今後の方向性について確認し、同結果を中間レビュー報告書として取りまとめたうえで、合同調整委員会（JCC）においてカウンターパート機関（環境研究研修センター、チュラロンコン大学、カセサート大学）と同内容を合意することを目的とした。

上記目的に基づく一連の調査、協議の結果、5月4日のJCCにおいて、中間レビュー報告書の内容に関するカウンターパート機関との合意に至った。

1 - 3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属	期間
総括	野田 英夫	JICA 地球環境部 環境管理第一課長	5月2日～5月5日
協力企画	根崎 俊	JICA 地球環境部 環境管理第一課調査役	4月26日～5月5日
評価分析	今野 公博	(株)VSOC第二事業部主任	4月20日～5月5日
SATREPS計画・評価	虫明 功臣	地球規模課題対応国際科学技術協力 プログラム 推進委員・評価委員	4月26日～5月5日
SATREPS計画・評価	佐藤 雅之	独立行政法人 科学技術振興機構 (JST) 地球規模課題国際協力室 参事役	4月27日～5月5日
SATREPS計画・評価	林 欣吾	JST地球規模課題国際協力室 主任調査員	4月26日～5月5日

1 - 4 調査日程及び訪問先

(1) 調査日程

2011年4月20日(水)～5月5日(木)

(2) 訪問先

天然資源環境省 環境質促進局 (Department of Environmental Quality Promotion : DEQP)、環境
研究研修センター (Environmental Research and Training Center : ERTC)、チュラロンコン大学
(Chulalongkorn University : CU)、カセサート大学 (Kasetsart University : KU) 等

第2章 中間レビューの方法

2-1 評価設問と必要なデータ・評価方法

本中間レビューでは合同調査団を形成せず、日本側が中心となり以下の要領にてレビューを実施した。レビュー結果は「中間レビュー報告書」にまとめられ、合意事項をミニッツとして合同調整委員会にて署名し、交換した。

評価調査に必要となる具体的な設問設定は、「新JICA事業評価ガイドライン第1版」の評価5項目の視点（表-1を参照）を軸にして、主なレビュー項目（表-2を参照）に基づき、評価調査計画表である「評価グリッド」（付属資料4）を作成してそれを基に質問票やインタビュー項目を決定した。

表-1 評価5項目とその視点

項目	視点
妥当性	プロジェクトのめざしている効果（プロジェクト目標）が、評価を実施する時点において妥当かを問う。
有効性	プロジェクトの実施により、社会への便益がもたらされているかを問う。
効率性	プロジェクトのコストと効果の関係に着目し、プロジェクトへの投入が有効に活用されているかを問う。
インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、長期的・間接的な波及効果をみる。予期していなかった正・負の効果影響を含む。
持続性	援助が終了してもプロジェクトで発現した効果が持続する見込みがあるかを問う。

出所：調査団作成

表-2 評価5項目、実績と実施プロセスと主なレビュー項目

項目	主なレビュー項目
実績の検証	投入は計画どおり実施されているか 成果は計画どおり算出されたか プロジェクト目標は達成されるか
実施プロセス	活動は計画どおり実施されているか 技術移転の方法は適当であるか プロジェクトのマネジメント体制（意思決定過程、モニタリング、プロジェクト内コミュニケーション、DEQP/JICA等の上部機関の機能など）は適当であるか 実施機関やC/Pのプロジェクトに対する認識は高いか 実施過程で生じている問題や効果発現に影響を与えた要因は何か
妥当性	プロジェクトがめざす効果はタイの国家開発政策に合致しているか 日本の援助政策に合致しているか 政府及びJICAの援助実施方針との関連性はあるか 日本の技術の適用可能性はあるか
有効性	チュラロンコン大学（CU）、カセサート大学（KU）、環境研究研修センター（ERTC）が質の高い研究をしているか 新しい技術が開発されているか 社会実装につながる研究成果が出ているか プロジェクトの成果はプロジェクト目標の達成に貢献しているか C/Pの研究能力向上が成果に貢献しているか 機材は活用されているか 新規習得技術を活用しているか

	プロジェクト目標達成を阻害した要因はあるか C/Pの離職率は影響があったか
効率性	達成された成果から見て、投入の質、量、タイミングは適切か 専門家派遣人数、専門分野、派遣時期は適切か 供与機材の種類、量、設置時期は適切か 研修員人数/分野/研修内容/研修期間/受入時期は適切か C/Pの人数、配置状況、能力は適切か 建物、施設の規模、質、利便性に問題はないか プロジェクトの予算は適正規模か C/Pの能力は向上しているか
	効率性を阻害した要因はあるか
インパクト	上位目標として適当な目標は何か（本プロジェクトに関しては上位目標が設定されていない） 下記の視点において正負の影響が出ているかまた想定されるか ・政策・制度・基準・社会・技術面等
持続の見通し	タイにおけるCU、KU、ERTCの位置づけは明確か（制度的側面） 事業を継続するだけの能力が組織に備わっているか（組織・財務的側面） ・運営管理能力は十分か ・財務状況は良好か 移転された技術は定着しているか（技術的側面） ・移転された技術は実施機関内で普及するか ・機材の維持管理は適切に行われているか

出所：調査団作成

2 - 2 データの収集方法と分析方法

本レビュー調査では評価分析のための定性的・定量的データを以下の方法で収集し、現地調査にて収集された情報、データを既述の新JICA事業評価ガイドラインに沿って分析し、日本側がレビューを行った。

- ・既存資料のレビュー及び分析
- ・質問票の事前送付及び回収
- ・インタビュー
- ・サイト訪問

2 - 3 中間レビューの制約限界など

2-3-1 通常の技術協力のプロジェクトと異なり、本案件はPDMの作成を省略し、代わりにマスタープラン（プロジェクト目標、成果、活動、指標）及びPOを作成し、詳細策定調査時にタイ側と合意し署名をしている。通常の技術協力プロジェクトのPDMに存在し、本マスタープラン及びPOでは設定していない項目は以下のとおりである。

- (1) 対象地域
- (2) ターゲットグループ（プロジェクトがその実施により正の変化を起こすことを意図する主たるグループ）
- (3) 上位目標（「プロジェクト目標」が達成された結果として、プロジェクト終了後3～4年後に発現が期待されている開発効果で、プロジェクトの方向性を示す）

- (4) 上位目標の指標（達成度を具体的に示す基準となる目標値。測るべきデータの種類、量、質、時期、場所等を含む）
- (5) 前提条件（プロジェクト開始前に満たされる事柄・条件。この条件が満たされなければ、計画されたプロジェクトの投入だけでは活動を開始することはできない）
- (6) 外部条件（プロジェクトの成功のために重要であるが、プロジェクトではコントロールできず、かつ生ずるか否か不確かな条件）
- (7) 上位目標、プロジェクト目標、成果の指標の入手手段（指標を検証するためのデータソース。プロジェクトの内部・外部から情報を得る）

また、設定していないために将来起こり得る負の影響は以下のとおりである。

(1) 対象地域

プロジェクトはタイ全土に広げるべく、バンコクから近い（車で数時間以内）地域について調査対象サイトを数か所設定している。よってプロジェクトの実質の対象地域はタイ全土と思われる。一方、JICAの依頼による周辺国（特に中国、ラオス、ミャンマー、ベトナム）への研修を環境研究研修センター（Environmental Research and Training Center : ERTC）で行っており、またJSTの評価の1つに周辺国への普及という項目があり、これに加えて、周辺国はERTCの研修のみで技術的・事務的な運営を期待どおりにできるとは思えないので、周辺国の事情をよく知るタイ人が、現地へ赴いて指導することも今後重要となってくる。以上の状況から周辺国への普及に関する位置づけをする必要がある。

(2) ターゲットグループ

プロジェクトではC/Pを設定し、その能力向上を図っているが、プロジェクトの重要な活動（サンプリングや試料分析等）においてRA（Research Assistant）も参加している。RAはC/Pではないため能力向上が測定されていない。しかしながら、RAなしではプロジェクト活動に支障をきたす可能性もあるので、RAの位置づけを明確にして対応する必要がある。また、持続性の観点からも重要である。

(3) 上位目標

スーパーゴールに相当すると思われるものは以下のとおり見受けられる。すなわち、タイ側からのプロジェクト要請書（2008年5月16日）において、“上位目標”の項目で、①清潔で安全な水環境を保護する、②淡水の消費を減らす、及びJST上位目標の“熱帯地域の水不足の解消と安全な水の確保”である。この方向に沿ってプロジェクト終了後3～5年で発現する目標がJICAプロジェクトの上位目標であるが、これがないとプロジェクト終了後タイ側のみで運営していくための具体的な像が描けず、現在のプロジェクトの方針についても抽象的なものになってしまう恐れがある。これについては、設定は可能ではないかとのコメントもあり、今後のプロジェクトの動きに注視したい。

(4) 上位目標の指標

これがあれば普段から現在の進捗状況とプロジェクト終了後3～5年の目標との距離がつかめる。ただし、指標のみが上位目標の達成を表す基準ではなく、その距離をつかむには総合的な検討を要する。

(5) プロジェクト目標及び成果の指標

現在のプロジェクト目標の指標（仮）は、①新たに開発された技術の数と内容、②開発された技術の実地試験操業における性能、③ERTCでの水再利用技術普及にかかわる制度的・組織的枠組み、となっており、項目は掲げられているが、数や内容の評価の基準は示されていない。ここに内容の評価や数字の基準が示されれば、普段から現在の進捗状況とプロジェクト終了時の目標との距離がつかめる。ただし、指標のみでプロジェクト目標の達成を表すのは難しいので、総合的な検討を要する。成果の指標に関しても同様で、その指標は、「構造」「人員」「数」「内容」「ガイドライン」「活動」「実験結果」「性能」「プラットフォーム」「システム」「手法」「モデル」等であり、評価者等の判断を必要とする指標となっている。なお、プロジェクトでは、2011年8月に「内部指標」を作成し、JCCで了解を得ている。

(6) 前提条件

これがないことでプロジェクトを始める前に整えておく事項が整わずにプロジェクトが始まってしまう可能性がある。具体例ではC/Pが揃う、施設が完成する等があるが、本案件では特に重要な前提条件は見当たらない。

(7) 外部条件

プロジェクトでは対応できないが、プロジェクトに悪影響を与えるもののそれが起こる可能性がある事柄である。本案件では、活動から成果、成果からプロジェクト目標へは、必須の外部条件は見当たらなかった。しかし、もし上位目標が設定されれば、ERTCのR&Dセンター（Research and Development）の活動に関することが含まれることは明白であり、その際の外部条件は、R&Dセンターに対するタイ政府の具体的な支援、再利用水のニーズの状況等が含まれると予想される。

(8) 上位目標、プロジェクト目標、成果の指標の入手手段

これがないと指標の根拠を示す資料を提示できなくなる可能性がある。つまり、終了時評価や日常のモニタリングにおいて、客観的な進捗状況を把握することができなくなる可能性がある。「内部指標」を作成の際には、この項目も同時に作成しておく必要がある。

2-3-2 「研究」の特徴

成果発現に必要と判断された投入を行っても目的のデータが得られるかどうか確実でないテーマもある。また、研究途中でテーマの変更を行わざるを得ないことが起こることもありうる。このような場合どのように評価をするか検討する必要がある。

2-3-3 JST（中間評価）とJICA（中間レビュー）について

本案件は、SATREPSにおいて初めての中間レビューである。そのため本レビューを通じて合同中間レビュー（評価）、終了時評価の枠組みを固めていくことになる。

SATREPSは、わが国の科学技術を活用した地球規模に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力におけるODAの活用の必要性・重要性がうたわれるなか、2008年に設立された。その目的は、気候変動に伴い深刻化する水問題、防災、感染症といった地球的規模の課題解決を視野に入れている。開発途上国の社会的ニーズを基にわが国の研究機関と開発途上国の研究機関が協力し、わが国の優れた科学技術力を活用した国際共同研究を推進することによって、開発途上国の人材育成及び研究能力の向上を図り、地球的規模課題の解決に資する新たな知見の獲得、技術水準の向上及びその成果の将来的な具体的な研究成果の社会還元（社会実装）をめざすものである。

SATREPSのプロジェクトの評価は、JSTが行い、地球規模課題解決に資する国際共同研究の成果、科学技術水準の向上、科学技術政策への貢献の観点から日本国内及び相手国を含めた国際共同研究全体の進捗を評価して、これを基に適切な資源配分、計画及び成果目標等のプロジェクトの見直し、運営体制の改善を行う。またJICAプロジェクト運営管理の一環として研究代表者をはじめ先方機関研究者と共同でODA事業として相手国における人材育成、能力強化及び開発課題に対する貢献の観点からの評価を行う。なお、評価対象と評価者については表-3のとおりJICA/JST間で調整が図られている。

表 - 3 JICA/JSTプロジェクトの評価対象と内容

評価対象	評価者	内 容
技術協力で行われる 国際共同研究	JICA/JST	<ul style="list-style-type: none"> ・人材育成、成果の創出 ・将来的な社会実装の構想実現 ・新たな知見の獲得
国際共同研究によらない技術協力	JICA/JST	<ul style="list-style-type: none"> ・自律的・持続的活動の体制構築 ・研究拠点の体制整備 ・共同研究によらない人材育成
研究支援により技術協力で 行われない研究	JST	<ul style="list-style-type: none"> ・日本国内において日本人研究者が研究の方向性を定めるための研究

出所：調査団作成

第3章 プロジェクトの実績・調査結果

3-1 投入実績、成果の実績

3-1-1 日本側の投入実績

(1) 専門家派遣

表-4のとおり77回派遣されている。(2011年3月末までに派遣された専門家について、敬称略)比較的派遣日数の長い業務調整員(24人/月)及び副リーダー(15人/月)を除くと1派遣あたりの日数が約0.15人/月となるのが特徴である。

表-4 派遣された専門家

	専門家名と所属先	タイトル	期間	人/月
1	及川雅典 (RDI)	業務調整員	2009/05/11 - 2011/05/10	24.00
2	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2009/07/01 - 2009/07/16	0.50
3	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2009/07/09 - 2009/07/13	0.17
4	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2009/07/21 - 2009/09/11	1.67
5	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2009/08/19 - 2009/08/23	0.17
6	渡部 徹 (東京大学)	リサーチコーディネーター	2009/08/18 - 2009/08/25	0.27
7	真砂佳史 (東北大学)	保健リスク管理	2009/08/18 - 2009/08/25	0.27
8	古米弘明 (東京大学)	水再利用システム	2009/08/20 - 2009/08/23	0.17
9	Chaminda Tushara	水再利用システム	2009/08/20 - 2009/08/26	0.20
10	渡辺知保 (東京大学)	保健リスク管理	2009/08/21 - 2009/08/22	0.07
11	榊原 豊 (早稲田大学)	水再利用システム	2009/08/21 - 2009/08/24	0.10
12	中島 淳 (立命館大学)	水再利用システム	2009/08/21 - 2009/08/26	0.20
13	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2009/09/17 - 2009/11/02	1.53
14	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2009/09/20 - 2009/09/22	0.10
15	渡部 徹 (東京大学)	リサーチコーディネーター	2009/10/18 - 2009/10/31	0.48
16	古米弘明 (東京大学)	水再利用システム	2009/10/25 - 2009/10/31	0.23
17	Chaminda Tushara	水再利用システム	2009/10/25 - 2009/10/31	0.23
18	真砂佳史 (東北大学)	保健リスク管理	2009/10/25 - 2009/11/01	0.27
19	古沢 華 (東京大学)	保健リスク管理	2009/10/25 - 2009/10/31	0.23
20	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2009/10/28 - 2009/11/01	0.17
21	大村達夫 (東北大学)	保健リスク管理	2009/10/28 - 2009/10/30	0.10
22	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2009/11/13 - 2009/12/30	1.60
23	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2009/11/20 - 2009/11/22	0.10
24	渡辺知保 (東京大学)	保健リスク管理	2009/11/25 - 2009/11/25	0.03
25	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2009/12/23 - 2009/12/27	0.17
26	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/01/07 - 2010/01/28	0.73
27	古米弘明 (東京大学)	水再利用システム	2010/01/24 - 2010/01/27	0.13
28	渡部 徹 (東京大学)	リサーチコーディネーター	2010/01/24 - 2010/01/30	0.23
29	Chaminda Tushara	水再利用システム	2010/01/24 - 2010/01/31	0.27
30	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/01/29 - 2010/02/01	0.13
31	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/01/31 - 2010/03/05	1.20
32	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/02/19 - 2010/02/22	0.27
33	榊原 豊 (早稲田大学)	水再利用システム	2010/03/05 - 2010/03/10	0.20
34	中島 淳 (立命館大学)	水再利用システム	2010/03/05 - 2010/03/11	0.23
35	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/03/18 - 2010/04/09	0.77
36	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/03/19 - 2010/03/22	0.13
37	真砂佳史 (東北大学)	保健リスク管理	2010/03/20 - 2010/03/24	0.17
38	榊原 豊 (早稲田大学)	水再利用システム	2010/03/21 - 2010/03/24	0.13
39	渡辺知保 (東京大学)	保健リスク管理	2010/03/21 - 2010/03/23	0.10
40	古沢 華 (東京大学)	保健リスク管理	2010/03/21 - 2010/03/23	0.10
41	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/04/19 - 2010/05/05	0.40
42	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/04/23 - 2010/04/26	0.13

43	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/05/13 - 2010/06/18	1.20
44	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/06/11 - 2010/06/14	0.13
45	渡部 徹 (東京大学)	リサーチコーディネーター	2010/06/27 - 2010/07/01	0.17
46	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/07/06 - 2010/08/05	1.00
47	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/07/10 - 2010/07/12	0.10
48	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/07/17 - 2010/07/19	0.10
49	中島 淳 (立命館大学)	水再利用システム	2010/07/18 - 2010/07/20	0.10
50	渡部 徹 (東京大学)	リサーチコーディネーター	2010/07/26 - 2010/07/31	0.20
51	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/08/25 - 2010/11/04	2.37
52	榊原 豊 (早稲田大学)	水再利用システム	2010/09/04 - 2010/09/11	0.27
53	渡部 徹 (東京大学)	リサーチコーディネーター	2010/09/09 - 2010/09/11	0.10
54	中島 淳 (立命館大学)	水再利用システム	2010/09/12 - 2010/09/16	0.13
55	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/09/17 - 2010/09/20	0.13
56	真砂佳史 (東北大学)	保健リスク管理	2010/09/23 - 2010/10/01	0.30
57	古米弘明 (東京大学)	水再利用システム	2010/10/22 - 2010/11/02	0.40
58	榊原 豊 (早稲田大学)	水再利用システム	2010/10/23 - 2010/10/25	0.10
59	大村達夫 (東北大学)	保健リスク管理	2010/10/23 - 2010/10/25	0.10
60	渡部 徹 (山形大学)	リサーチコーディネーター	2010/10/23 - 2010/10/25	0.10
61	中島 淳 (立命館大学)	水再利用システム	2010/10/24 - 2010/10/26	0.10
62	渡辺知保 (東京大学)	保健リスク管理	2010/10/24 - 2010/10/28	0.17
63	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/10/24 - 2010/10/25	0.07
64	真砂佳史 (東北大学)	保健リスク管理	2010/10/31 - 2010/11/04	0.17
65	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2010/11/19 - 2010/12/28	1.33
66	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2010/11/20 - 2010/11/23	0.17
67	渡部 徹 (山形大学)	リサーチコーディネーター	2010/12/20 - 2010/12/27	0.27
68	本多 了 (東京大学)	副リーダー	2011/01/13 - 2011/03/11	1.97
69	古米弘明 (東京大学)	水再利用システム	2011/01/16 - 2011/01/20	0.17
70	渡部 徹 (山形大学)	リサーチコーディネーター	2011/01/28 - 2011/01/31	0.17
71	古沢 華 (東京大学)	保健リスク管理	2011/02/27 - 2011/03/03	0.17
72	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2011/03/04 - 2011/03/07	0.13
73	真砂佳史 (東北大学)	保健リスク管理	2011/03/07 - 2011/03/10	0.13
74	中島 淳 (立命館大学)	水再利用システム	2011/03/22 - 2011/03/24	0.10
75	渡部 徹 (山形大学)	リサーチコーディネーター	2011/03/24 - 2011/03/28	0.17
76	山本和夫 (東京大学)	リーダー	2011/03/25 - 2011/03/28	0.13
合計				50.77

出所：調査団作成

(2) 本邦研修

表－５のとおり27回実施されている。博士課程の1名（3年間）を除き、期間はそれぞれ1週間である。所属先別ではERTC：16回、CU：3回、KU：4回、DEQP：4回である。

表－５ 本邦研修に参加したカウンターパート

	名前	所属	分野	期間	受入先
1	Mr. Mesak Milintawasamai	ERTC	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
2	Dr. Variga Samaittayotin	ERTC	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
3	Ms. Suda Ittisupornrat	ERTC	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
4	Mr. Panja Yaithavorn	ERTC	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
5	Dr. Chavalit Ratanatamskul	CU	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
6	Ms. Jantawan Tanjareon	CU	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
7	Dr. Chart Chiemchaisri	KU	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
8	Dr. Wilai Chiemchaisri	KU	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
9	Mr. Chatchai Tropanya	DEQP	水再利用技術	2009/06/11- 2009/06/18	東京大学
10	Mr. Mesak Milintawasamai	ERTC	水生植物酵素分析	2010/08/03- 2010/08/10	早稲田大学
11	Mr. Suttiab Srilachai	ERTC	水生植物酵素分析	2010/08/03- 2010/08/10	早稲田大学

12	Dr. Chart Chiemchaisri	KU	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
13	Dr. Wilai Chiemchaisri	KU	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
14	Dr. Chavalit Ratanatamskul	CU	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
15	Mr. Mesak Milintawasamai	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
16	Dr. Variga Samaittayotin	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
17	Ms. Suda Ittisupornrat	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
18	Mr. Panja Yaithavorn	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
19	Ms. Sukanya Boon	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
20	Mr. Suttiab Srilachai	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
21	Ms. Jittima Jarudacha	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
22	Dr. Daisy Monknoy	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
23	Mr. Kaison Wongsrila	ERTC	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
24	Mr. Ubun Musekawat	DEQP	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
25	Ms. Jariya Chernjaichon	DEQP	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
26	Mr. Chatchai Topanya	DEQP	最新膜技術	2010/08/10- 2010/08/16	東京大学
27	Ms. Suda Ittisupornrat	ERTC	(博士課程)	2010/08/30- (3 years)	東京大学

出所：調査団作成

(3) 機材供与

総額で約3,700万バーツ（日本円で約1億100万円）の実験・分析にかかる機材31種類が表－6のとおり供与された。機材は頻繁に使用されており管理状況はよい。

表－6 供与機材¹

番号	機材名	機材番号等	設置場所	価格 (THB)	円換算価格	設置日	使用	管理
1	誘導結合プラズマ質量分析計	Agilent Model G3281A	ERTC 217	7,410,800	20,231,484	2010/08/31	B	A
2	オートアナライザー	SEAL	ERTC 203	3,883,800	10,602,774	2010/08/31	B	A
3	リアルタイムPCR (2セット)	Applied Bio system 7500 fast 4357362	ERTC 228 /KU Lab	5,788,000	15,801,240	2010/08/31	B	A
4	マイクロプレートリージャー	Synergy Mx	ERTC 215	2,982,000	8,140,860	2010/08/31	B	B
5	イオンクロマトグラフィ	ICS-2100	ERTC 203	2,484,000	6,781,320	2010/08/31	B	A
6	DGGE	Bio-Rad model 170-9081	ERTC 228	458,200	1,250,886	2010/08/31	B	A
7	冷却遠心機	SORVALL Legend XTR	ERTC 228	694,500	1,895,985	2010/08/31	B	A
8	冷凍庫	Tritec TC214-1	ERTC 228	740,900	2,022,657	2010/08/31	B	B
9	自動滴定器	Metrohn 905 Tritrabo	ERTC 203	1,316,800	3,594,864	2010/08/31	A	A
10	バイオセイフティキャビネット	faster BH-EN Class2	ERTC 228	568,000	1,550,640	2010/08/31	B	A

¹ 使用状況と管理状況の区分は以下のとおりである。

【使用状況】A：繁雑に使用、B：よく使用、C：特定の時期に集中的に使用、D：現在のところあまり使用されていない、E：特別な理由により使用されていない

【管理状況】A：点検整備が十分行われ、常に使用可能な状態で管理している、B：使用に関しては特段の問題はなく、管理はおおむね良好、C：整備を行えば使用可能な状態にある、D：使用は困難な状態にある

番号	機材名	機材番号等	設置場所	価格 (THB)	円換算価格	設置日	使用	管理
11	恒温槽	Memmert ICP800	ERTC 227	538,300	1,469,559	2010/08/31	B	A
12	振とう培養器	Thermo Fisher Science 481	ERTC 228	671,400	1,832,922	2010/08/31	B	A
13	電磁流量計・超音波流量計	LTH/ sitelab	ERTC 307	694,500	1,895,985	2010/08/31	C	A
14	精密ポンプ	EUTECH W*600-1F	ERTC 307	103,600	282,828	2010/08/31	A	A
15	電気炉	Model L15/11	ERTC 203	178,500	487,305	2010/08/31	B	A
16	冷蔵庫	SHARP model SJ-F70PV	ERTC 203	40,600	110,838	2010/08/31	A	A
17	精密はかり	BEC-Thai SI-234	ERTC 228	90,000	245,700	2010/08/31	A	A
18	ポータブルアナライザー	TOA WQC-24	ERTC 307	162,000	442,260	2010/08/31	B	A
19	オートクレーブ	Hirayama HIR-1 HVR-85	ERTC 228	273,200	745,836	2010/08/31	B	A
20	浸漬型膜分離活性汚泥リアクター及び制御システム2セット		CU 政治科学ビル/チュラキャンピル	1,063,000	2,901,990	2010/11/08	A	A
21	高効率嫌気性消化リアクター2セット			467,000	1,274,910	2010/08/04	A	A
22	Phメーター	YSI Ph1000	CU lab	21,500	58,695	2010/10/20	B	A
23	DO計及びDOコントローラー	YSI 5000	CU lab	94,300	257,439	2010/10/20	B	A
24	SMBR用温度コントローラー	MTEC, HB 07L	CU Eng26	57,300	156,429	2010/10/20	A	A
25	バイオガス流量計	ETC S T 5 1 - 3F32AM00	CU OECF	169,600	463,008	2010/10/20	B	A
26	嫌気性光照射バイオリアクター	特注	KU 11Rf	876,800	2,393,664	2011/01/10	A	A
27	傾斜板挿入・浸漬型膜分離活性汚泥リアクター及び逆浸透膜ユニット	特注	KU 11 1F	770,500	2,103,465	2010/11/25	A	A
28	粒子測定器		KU 8 3F	2,226,000	6,076,980	2011/03/25	B	A
29	凍結乾燥機	SRK GT2 Basic	KU 8 Microbio	595,000	1,624,350	2011/03/25	B	A
30	蒸発光散乱検出システム (ELSD)	SEDRE 80	KU 8 HPLC	703,800	1,921,374	2011/03/25	B	A
31	蛍光顕微鏡用レーザー照射器	Olympus E for L International	KU 8 Micro Scope	1,050,000	2,866,500	2011/03/25	B	A
				37,173,900	101,484,747			

出所：調査団作成

(4) ローカルコストの負担

表7のとおり日本側から2009年度及び2010年度を合わせて、1,657万バーツ（4,523万6,000円）のローカルコスト負担があり、人件費、消耗品費、交通費等に支出された。2011年度も引き続き負担している。

表－7 ローカルコストの負担

負担額/年度 (JFY)	2009	2010	合計
負担額 (THB)	3,228,676,50	13,341,449.39	16,570,125.89
負担額 (円換算額)	881万4,000円	3,642万2,000円	4,523万6,000円

出所：調査団作成

3-1-2 タイ側の投入実績

(1) C/Pの配置

表－8のとおりC/Pが21名配置（ERTC：14名、CU：3名、KU：2名、DEQP：2名）されている。うち1名は定年退職、1名は東京大学博士課程に在学中である。この他JICAの予算でRA10名が雇われている。RAは、環境または生物の修士号をもち（一部は学士）、20歳台が多く、博士号取得の計画をもち、プロジェクトの業務においては熱心である。雇用は1年間で、プロジェクトの終了まで更新されるものが多い。更に博士・修士の学生（CU：5名、KU：11名）がCU及びKUでプロジェクトの活動を行っている。その他にマヒドール大学及びアジア工科大学院との連携を行っている。

表－8 カウンターパートの配置

	C/P氏名	所 属	従事する 成果	配置期間
1	Mr. Boonchob Suthamanuswong	ERTC	1、2、3、4	2009/05/11- 2011/5/5現在
2	Mr. Mesak Millintawasamai	ERTC	1、2、3、4	2009/05/11- 2011/5/5現在
3	Mr. Panja Yaithavorn	ERTC	4	2009/05/11- 2011/5/5現在
4	Dr. Daisy Monknoy	ERTC	4	2009/05/11- 2011/5/5現在
5	Dr. Variga Sawaittayotin	ERTC	2	2009/05/11- 2011/5/5現在
6	Ms. Suda Ittisupornrat	ERTC	3	2009/05/11- 2011/5/5現在
7	Mr. Chatchai Thopanya	ERTC	4	2009/05/11- 2011/5/5現在
8	Dr. Chavalit Ratanatamskul	CU	2	2009/05/11- 2011/5/5現在
9	Dr. Nalinrat Masomboon	CU	2	2009/05/11- 2011/5/5現在
10	Ms. Jantawan Tanjareon	CU	2	2009/05/11- 2011/5/5現在
11	Dr. Chart Chiemchaisri	KU	3	2009/05/11- 2011/5/5現在
12	Dr. Wilai Chiemchaisri	KU	3	2009/05/11- 2011/5/5現在
13	Ms. Sukanya Boonchaleamkit	ERTC	1、2、3、4	2010/03/22- 2011/5/5現在
14	Mr. Sutiab Srilachai	ERTC	4	2010/03/22- 2011/5/5現在
15	Ms. Jittima Jarudacha	ERTC	4	2010/03/22- 2010/9/30
16	Ms. Chawala Sienglum	ERTC	4	2010/03/22- 2011/5/5現在
17	Mr. Krison Wongsila	ERTC	4	2010/03/22- 2011/5/5現在
18	Ms. Varisara Sunthonwatthanaphong	ERTC	4	2010/03/22- 2011/5/5現在
19	Mr. Anupong Poonnotok	ERTC	4	2010/03/22- 2011/5/5現在
20	Mr. Ubon Musekawat	DEQP	4	2010/03/22- 2011/5/5現在
21	Ms. Jariya Chernjaichon	DEQP	4	2010/03/22- 2011/5/5現在

出所：調査団作成

(2) 施設

プロジェクト活動に必要な施設（ERTC/CU/KUそれぞれの実験室や専門家執務室）はタイ側によって供給されている。

(3) 機材

表－9 のとおり5種類の機材がERTCによって購入され、ERTCの実験室に設置されている。

表－9 タイ側で購入した機材名

	機材名	数 量	価 格 (THB)	円換算価格
1	総有機物 (TOC) 分析装置	1	1,560,000	4,250,000
2	浄化装置	1	508,785	1,388,983
3	ポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) 分析装置	1	300,000	819,000
4	蛍光顕微鏡	1	989,600	2,673,511
5	BOD センサー・システム	1	184,040	502,429
	合計	5	3,542,425	9,670,820

出所：調査団作成

(4) ローカルコストの負担

表－10のとおりタイ側によってローカルコスト（概算）が負担され、プロジェクトのための備人費（給与とは別）、サイト訪問のための交通費、実験消耗品費等に使用されている。

表－10 TFY：タイの会計年度（10月から9月まで）

組織名/タイ 年度	(単位：THB)				
	2009	2010	2011 (要求額)	合 計 (THB)	合 計 (円)
ERTC	1,200,000	1,000,000	2,000,000	4,200,000	11,466,000
*CU					
KU	550,000	600,000		1,150,000	3,139,500
合計	1,750,000	1,600,000	2,000,000	5,350,000	14,605,500

*CUはまだ年度ごとの支出額を算出していないため不明。

出所：調査団作成

3－2 成果の達成度

3－2－1 成果1：水再利用技術の研究・開発・普及促進に係わる制度的枠組みができる。

成果1は活動1-1～1-4にわたって活動が継続されている。

成果1の活動はPOに沿ってERTC（日本人専門家、C/P、RA）で行われている。成果は、①機材の設置（活動1-1）、②データ/試料のサンプリング/分析（活動1-2）、③最良実践例のデータ収集（活動1-3）、④ワークショップ/コンファレンス、国際会議（共同）の開催（活動1-4）、⑤サイト（コミュニティ、川など）訪問（活動1-4）等である。これらの成果はR&Dセンターの設立（2012年の早い時期に設立予定とERTC所長から言及があった活動1-1）へつながっていく。プロジェクト終了までの活動では、上記の活動に加えて、重金属の分析、データベースの構築（DEQPのC/Pも参加）が行われる。

3－2－2 成果2：社会に実装されるための新たな省エネルギー型（エネルギー自立型）個別水再生・再利用システムが開発される。

成果2の活動は、機材の設置の遅れを取り戻すためベンチスケールの実験とパイロットスケールの実験を合わせて行ったため、POよりもやや早いペースで進んでいる。活動2-1（計画と準備）

は既に終了していてそれ以外の活動は継続中である。

活動は主にCUにて日本人専門家、准教授1名と博士・修士の学生で行われている。活動2-4のリンの分析のみERTCで行われている。パイロットスケールのip-MBR (it-MBRから名称変更) 2台(違った浄化方式)が、CUキャンパス内の建物2カ所に据え付けられ2011年1月から運転が始まった。PO上では「商業ビルに設置する」とあるが、商業ビルとの交渉に時間がかかることが想定されたため、商業ビルの排水と同等の排水の質のビル(食堂と事務室または文化系の教室で構成されている)をCU内で選定し、CU学長等と交渉し、短期間で許可を得ることができた。

3-2-3 成果3: 社会に実装されるための新たな資源生産型(地球温暖化ガス発生抑制型)水再利用技術が開発される。

成果3の活動はほぼPOに沿って行われている。

活動3-1(2)は活動3-1(1)の実験装置の変更のため、そのデータが取れ次第、開始する。活動3-2(1)は活動3-2(2)(3)のラムチャバンの埋立地のパイロットスケールの活動を支援するため、計画よりも延長して行われている。活動3-3はERTCスタッフの留学のため、計画を変更し開始している。活動は主にKUにて日本人専門家、准教授2名と博士・修士の学生(11名)で行われている。

3-2-4 成果4: 地域水再利用のための効果的な管理・モニタリング手法が開発される。

成果4は6グループに分かれてERTCを中心に活動している。6グループとも活動を継続中である。(POでは活動をしていない時期がある)グループとPO上の「活動」の関係は表-11のとおりである。

表-11(1) 成果4のグループ(PO上「活動」との関連など)

	グループ	スタッフ数	PO上「活動」 4.1と4.2は 全グループ共通	担当専門家 (敬称略)	共同研究 大学	調査対象地区
1	水質情報プラットフォーム	4	4.3.	古米、 チャミンダ		チャオブラヤ川とその支流
2	細菌	8	4.8.	大村、渡部、 真砂		バンパイン産業団地、ブリナムの農地
3	健康情報 アセスメント	7	4.4., 4.8.	渡辺、古沢	マヒドール 大学	クロンジック地区及びクロンルアン地区の8村
4	湿地建設	4	4.6., 4.7.	榊原		ERTCのドミトリー
5	グレイ・ウォーター	8	4.6., 4.7.	中島	アジア工科 大学院	クロンジック地区及びクロンルアン地区
6	経済フィージビリティ	4	4.5., 4.6.	本多		ブリナム

*スタッフ数には日本人専門家を含む

出所: 調査団作成

表-11 (2) 成果4のグループ (目的と進捗)

	グループ	目的	進捗状況
1	水質情報プラットフォーム	<ul style="list-style-type: none"> 水質情報プラットフォームの開発 既存データと情報の分析 技術・知識の移転 	(活動の延長) データ収集、化学分析、 データの統合、プラットフォームの 作成
2	細菌	<ul style="list-style-type: none"> 健康リスクの定量的評価 適切な水再利用システムの提案 	(継続中) 調査、サンプリング、分析
3	健康情報アセスメント	<ul style="list-style-type: none"> 健康リスクアセスメントの実施 人間と環境のモニタリングの適切なモデルの提案 	(継続中) パラメーターの決定、サンプリング
4	湿地建設	<ul style="list-style-type: none"> 廃液処理植物から出る流出物中の薬物残留物とホルモン複合物の種類と濃度の同定 水生植物と実験用に選択した植物中の過酸化水素と過酸化水素の同定 代謝と反応のメカニズムと薬物残留物とホルモン複合物の除去の割合を発見する 	(継続中) 植物の探求と実験、湿地の建設 (2011年6月に終了)
5	グレイ・ウォーター	<ul style="list-style-type: none"> 排水の起源と特徴を調査する 化粧品等から出る化学成分を探求する 分散型水循環システムの設置と運営 水圧維持時間の効果を決定する 分散型水循環システムの処理実施にかかる評価 	(活動の延長) サイト選定、サンプリング、質問表、 分析
6	経済フィージビリティ	<ul style="list-style-type: none"> 農業への利用に向けた都市水再利用の経済的な立場と適切なシステムにかかる技術情報の提案 	(継続中) サイト選定、サンプリング、分析

出所：調査団作成

3-3 プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標：広範囲に適用できる適切な水再利用技術が新たに開発され、ERTCによる効果的な管理のための制度的枠組みが確立される。プロジェクト目標は、プロジェクトの成果を活用するR&Dセンターの機能の青写真ができていることから、ある程度達成されているとみることができる。

3-4 プロジェクトの実施体制・実施のプロセス

全体的に言って、地勢的・制度的な問題が存在するものの、それを解決する手段を見いだしてプロジェクトを運営している。活動に大きな遅れはなく、技術移転の方法、マネジメント体制に問題はなく、ERTC及びC/Pのオーナーシップの意識は高い。見受けられた問題点とその解決は下記のとおりである。

- (1) 三者 (ERTC、CU、KU) 間の連携は本プロジェクトに必須であるが、三者の建物は20~40km 離れ、渋滞も相まって、訪問には半日以上の日程を組む必要があるのが現状である。この状況下で連携を密にするためJICA専門家やC/Pがそれぞれ訪問し合い、研究成果を共有している。かつ、電話やEメールで頻繁に情報を交換している。更に事務的な会議も頻繁に行われている。C/Pには含まれないが、プロジェクトの秘書やCUとKUの学生も連絡、情報共有に重要な役割を果たしている。病原菌グループでは、専門家が日本滞在中、より費用のかからないインターネット電話を使って連絡を取り合っている。

(2) 機材の設置については、最大で予定より8カ月の遅れがあった。その理由の1つに発注後の仕様の変更があり、これは研究プロジェクトの性格上必ず起こりうるもので、かつ成果の達成のためには積極的に対応すべきものである。また、遅れについても下記の対策を講じることにより、遅れを短縮することができ、中間レビューの時点では、特筆すべき遅れは出ていない。

- ・既存の実験設備を使って実験を行った。(精度はやや落ちる)
- ・ベンチスケールの実験とパイロットスケールの実験を結合した。
- ・分析を外部機関に依頼した。

(3) タイ政府の公務員削減の方針がありERTCにおいても正規職員を採用することができなくなっている(定年退職の職員の補充も認められていない)。したがって、プロジェクトではマンパワーが不足しており、RAを雇うことで不足分を補っている。

第4章 中間レビュー結果

4 - 1 評価5項目による分析

4 - 1 - 1 妥当性

プロジェクトには妥当性がある。その理由は2008年12月の詳細策定調査時に確認した妥当性にかかる事項については、大きな違いがないことである。以下にその詳細を記す。

(1) 2000年にタイ政府によって発表された国家水のビジョン (National Water Vision, Office of National Water Resource Committee) は継続されている。

(2) タイ政府の第10次国家社会経済計画 (Tenth National Economic and Social Development Plan, 2006年10月～2011年9月) も継続されており、5つの重要発展計画の1つに「資源と天然資源の保全」という項目がある。これは2011年10月の第11次国家社会経済計画 (Eleventh National Economic and Social Development Plan, 2011年10月～2016年9月) に引き継がれ、5つの重要発展計画の1つに「地方行政機関とコミュニティの緊密な連携を通して効率的な水管理の促進」という項目がある。

(3) 日本政府のODAの方針は、対タイ国事業展開計画にまとめられ、当プロジェクトは、援助重点分野の2. 社会の成熟化に伴う問題への対応、開発課題の(1) 環境管理体制支援、協力プログラムの(ア) 都市環境改善プログラムに沿っている。

(4) 日本政府の科学技術の方針の1つに長期戦略指針「イノベーション25」(2007年6月1日、閣議決定)があり、第5章「イノベーション立国」に向けた政策ロードマップ、1. 社会システムの改革戦略、(1) 早急に取り組むべき課題、4) 環境・エネルギー等日本の科学技術力による成長と国際貢献、①科学技術外交の強化、開発途上国との科学技術協力の強化、において「人の生命・健康の維持(水問題、食糧問題、感染症)、経済発展への技術支援、生態系の保全に深く関与する環境技術等の課題に対する開発途上国への支援のため、共同研究や人材育成に向けた共同活動の拠点支援となる高等教育・研究機関、研究施設・設備の整備を支援するとともに、共同研究や人材育成を現地で一体的に行うため研究者を派遣する制度を検討する等、相互ネットワークづくりに取り組み、開発途上国との科学技術協力を強化する」と記述されている。

ターゲットグループの適切さについては、ターゲットグループが選定されていないため評価はできない。日本の技術では、MBR及び膜技術、研究経験等に優位性がある。

4 - 1 - 2 有効性

有効性は下記のとおり十分である。

(1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標は、プロジェクトの成果を活用するR&Dセンターの機能の青写真ができてきていることから、ある程度達成されているとみることができる。インタビューでは、50%にやや満たないところが現在の達成度という回答が多かった。

(2) 成果はプロジェクト目標を達成するために十分である。

それぞれの成果は、プロジェクト目標を達成するために必要な項目である。成果1及び2においてip-MBR技術の研究、成果4においてはip-MBRを使わない再利用水に関する技術の研究(6つ)、成果1は、成果2-4の成果やその他のデータを集めて、整理し、分析を行い、適応技術等の研究を行い、セミナー等を通してその結果を普及する役割を持っている。

(3) 貢献要因と阻害要因

貢献要因は、DEQPのDG (Director General) の「プロジェクトの進捗を十分承知している。また、DEQPは職務として環境を保全する技術の普及の機能があるので、プロジェクトの成果を公的/私的セクターへ普及するビジョンがある」との言葉に集約されている。阻害要因は見当たらなかった。

(4) 成果からプロジェクト目標に至るまでの外部条件は、外部条件が設定されていないため評価ができない。

4-1-3 効率性

効率性は十分である。すべての投入はPOに沿って活用されている。専門家の派遣、C/Pの配置、研修実施等の双方からの投入のタイミングは適切であった。

4-1-4 インパクト

(1) 下記のとおり貢献要因がみられた。阻害要因はみられなかった。

- 1) CUキャンパス内の2カ所の建物に設置したip-MBRについて、CU内外から担当教授に質問が寄せられている。
- 2) ERTCの職員と日本人専門家の調査・質問等のための頻繁な訪問によってERTCと公的・民間組織のネットワークが強化されている。

(2) 上位目標が設定されていないので、上位目標の達成見込みは分からない。ただし、研究協力であっても上位目標の設定は可能とのコメントも得られているので、早いうちに設定することが望まれる。

上記と同じ理由で上位目標とプロジェクト目標が乖離していないかについて調査することはできなかった。しかしながら、上位目標は、水の再利用の研究、適用、普及にかかわるものになるだろうが、このうち普及に関して、再利用水の需要は、①乾期の終わりの時期が最も多くなり、雨期の需要は少ないという見込みであること、②再利用水の質による場所が大きいこと、③再利用水の用途で考えられているものは、農業用水も検討されているものの、植物への水撒き、洗車、打ち水など生活用水で大きな部分を占めるシャワーやトイレ、台所への使用には否定的なアンケートの結果があることから、上位目標の達成に関して楽観視はできない。

4-1-5 持続性

以下の結果から持続性についてはモニターを継続すべきであるという結論に至った。

(1) 組織的・政策的持続性

- 1) 実施プロセスで述べたように、RAにもノウハウ・技能・知識が蓄積されているので、RAはプロジェクトの円滑な実施に重要な役割を果たしている。それゆえERTCの活動の拡大にとって現在雇用しているRAを継続して雇用することは必須である。
- 2) 妥当性で述べたように、第11次国家社会経済計画（Eleventh National Economic and Social Development Plan, 2011年10月～2016年9月）の5つの重要発展計画の1つに「地方行政機関とコミュニティの緊密な連携を通して効率的な水管理の促進」という項目がある。

(2) 財政的持続性

- 1) ERTCの予算は表-12のとおり徐々に増えている。2010年度は、1億5,400万THB（約4億2,000万円）。2011年度（2010年10月から2011年9月まで）の予算は1億7,900万THB（約4億8,800万円）である。

表 - 12 ERTCの予算

（概算、単位：百万バーツ）

年度	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	10	20	25	41	61	54	41	39	70
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
57	50	83	97	77	124	132	150	165	154

出所：調査団作成

- 2) CUとKUの研究室は、研究内容を申請してそれが認められればそのプロジェクトの規模に応じ予算が下りるシステムである（日本の大学と同様）。機材の維持費のみ単独で予算が下りることはないが、新規プロジェクトの承認は、前年の成果を考慮されるため、全く予算がないという年はない。

(3) R&Dの持続性

現在ERTCは研究者のイニシアティブによって、CUとKUの技術開発知識を共有するための成果2と3の活動を含むR&Dを始めた。これはR&Dの能力開発の発展に資する。

(4) 社会、文化、環境の持続性

- 1) もっと一般に対しての認識の活動が行われれば、タイ社会において再利用水の利用が受入れられるかもしれない。
- 2) 乾期に水が不足したときに、再利用水への需要が高まることが期待される。

4 - 2 結論

- (1) プロジェクト目標と成果は中間レビュー時点である程度発現している。活動はおおむねPOに沿って行われている。
- (2) 妥当性、有効性、効率性は十分であり、正のインパクトが現れてきている。持続性は引き

続き注視する必要がある。

- (3) プロジェクト目標はR&Dセンターが成功裏に機能することによって、プロジェクト終了までにプロジェクト目標は十分に達成されるであろう。
- (4) 成果2から成果4の結果を束ねて、適用・普及へ拡大するのは成果1のR&Dセンターである。R&Dセンターの設立時期については2012年の早い時期という予定であることがERTC所長から確認ができたが、具体的な活動内容についてまだ描き切れていない。ERTC、CU、KUの他にDEQPもかかわることから早急に実施体制を詰めていく必要がある。

第5章 国際共同研究の視点

(JST推進委員としての現地調査での所感)

(1) JICAの中間レビューとJSTの中間評価のための現地調査とそれぞれの視点

JICAとJSTにとってSATREPSとしては、初めての中間レビュー/中間評価のための現地調査であった。JICAは、OECDの開発援助委員会(1991年)が提唱した“開発援助の評価基準”に準拠した評価ガイドラインによる中間レビューの豊富な経験を有しており、これに基づいて系統的かつ詳細な調査を進めた。一方、JST側では、研究開発評価に関する大綱的指針等に準拠した中間評価実施要領により調査を進めた。

JICAの評価ガイドラインでは、5つの基準、すなわち、妥当性(Relevance)、有効性(Effectiveness)、効率性(Efficiency)、インパクト(Impact)、持続性(Sustainability)が掲げられており、これら基準に沿った評価が、タイ側との調整・合意のうえで「中間レビュー報告書」にまとめられた。JICAの基準は、JSTの中間評価要綱の評価項目や視点とは表現や用語の分類・整理の点ではかなり異なっているが、内容については、共通点が多い。言い換えれば、JICAの5つの基準のなかに、JSTのほとんどの評価項目と視点を割り振ることができる。その意味で、今回の中間レビュー報告書にはJSTの視点がほとんど含まれており、技術協力の立場からタイ側のC/PをエンカレッジするJICA主導の中間レビュー結果は、JSTの中間評価の主要部分になると考えられる。ただし、JICAとJSTの評価の視点には相違もみられる。それらを以下に挙げて今後の検討に供したい。

- 1) JICAは全体として、技術協力・援助の視点からの評価であるのに対して、JSTは科学技術開発/共同研究の視点を重視する評価である。具体的には次のような点が指摘できる。
- 2) 妥当性において、JICAの視点は「相手国並びに日本の国家政策に合致しているか」であるが、JSTとしてはそれに加えて「科学技術的成果の重要性(地球規模課題の解決に対する貢献、国内外の類似研究との質的比較)」、「科学技術・学術の独創性、新規性」などの視点が重要となる。
- 3) JSTは、「日本における科学技術の今後の展開・発展、日本人の人材育成」など、国内における効果も挙げている。これについては、相手国を主な対象としているJICAの評価に入れる必要はないであろう。
- 4) しかし、2)については、国際共同研究としてのSATREPSの性格上、JICAの評価にも含まれるべきではなかろうか。

(2) 本プロジェクトの科学技術上の意義

レビュー調査団のインタビューや現地視察で議論するなかで、山本リーダーは、調査団の理解を得るためにプロジェクトの全体構造を改めて整理して示すことの必要性を痛感したらしい。本多副リーダーとも協同で一晩かけて、“熱帯地域に適した水再生利用技術の開発”と“ERTCでの熱帯水再利用研究開発センターの構築”を2本柱とする本技術開発プロジェクトの構造(サブ課題の関連性、並びに社会実装、日タイ科学技術振興、人材育成からみた意義)を明解に整理したダイアグラムを作成し、調査団だけではなくタイ側にも提示・解説した。この中で、iP-MBR法が前処理と後処理を要さない革新的な水処理技術の開発であることも分かりやすく示された。こうした解説は、これまでの計画書や経過報告書にも入っていない

い初めてのものであった。科学技術上の意義を明解にしたこのダイアグラムの提示が、今回の中間レビューの最大の成果の一つだと、筆者は考えている。

(3) タイ側の共同研究としての対応

このプロジェクトが順調に進んでいる背景には、10年以上にわたるJICA及び日本人研究者とタイ側との密接な付き合いがある。具体的には、ERTCはJICAの無償資金協力による1991年の設立以来協力関係を構築しており、その初代所長のモンティップ女史（現在、天然資源環境省高官、近々退職後ERTC顧問に就任予定）は、東大工学部都市工学科の大垣教授（当時、現在、国立環境研究所理事長）を指導教官として博士号を取得、その審査委員会のメンバーが山本リーダーであった。また、CUのチャワリ准教授とKUのチャート准教授は山本リーダー指導教官の下に東大大学院で博士を取得した経験をもち、研究能力、意欲とも非常に高い。

SATREPSの大きな特長は、移転ではなく共同研究である。共同研究には相手側のそれなりの能力の高さがなければ、実績は上がらない。CUとKUでは大学院生を含めてレベルは高く、熱帯地域タイのニーズに合ったオリジナリティのある研究が展開されていた。ERTCについては、供与機材を使った最先端の各種モニタリング技術の習得など、移転に類する研究項目の比重が高いが、これらは研究能力向上の基礎として不可欠である。中堅・若手のスタッフがそれぞれのテーマに熱心に取り組んでいるが、国際研究開発センターへの発展は現状の人材では難しい。この点は、ポンチョブ所長も十分に認識しており、本プロジェクトを契機としてできつつあるCU、KUなどの大学との連携によって研究開発能力の強化を図るということであった。調査団もこの方向性に同意した。

モンティップ女史との中間レビュー報告書の調整において、基準 持続性の記述中のERCTに関する表現に対してクレームが付いた。原案では、“remain uncertain”、“too early to foresee”という表現が使われているのに対して、こうしたネガティブな言い方をされると、ERCTが研究予算を取り難くなる、ということであった。技術協力・支援側の気持ちとしては間違った表現ではないが、共同研究としての相手側の立場からみれば、確かにネガティブな印象に受け取られる。原案の表現は削除され、建設的な記述に修正されたが、タイ側の指導者が共同研究として強い意識をもっていることを頼もしく感じた。

(4) 社会実装について

SATREPSのキーワード、社会実装についてはさまざまなレベルがあるが、中間レビュー/評価の時点でその見通しについて明らかにしておく必要がある。

本プロジェクトでは、“開発された水再生利用技術のタイと熱帯周辺国での実用化と普及”、及び“ERTCでの熱帯水再利用研究開発センターの構築”がどの程度実現されるかが焦点となるであろう。

前者については、CUキャンパスにおいて省エネルギー分散型水再生パイロットプラント（回収したメタンは構内レストランで既に燃料として利用、再生水は構内の景観灌漑に利用予定）が既に稼働しており、KUでは一般廃棄物処理場にip-MBRと逆浸透（OR）膜を組み合わせた水再生利用システムのパイロットプラントを完成させている。技術的な実用化の見通しは明るいですが、コストの問題を避けて通れない。これについては、タイ側との共同で今後明らかにしてもらいたい。しかし、公共性・公益性の高い水処理・水利用の分野では、コストの面で

妥当で優れた技術でも、社会に普及するとは限らない。この点で、日本チームが多くの地方自治体等を回って水再生利用に関する啓発活動をしている努力は高く評価したい。新技術の社会実装へ向けては、タイ政府の法律や制度を含む行政面からの誘導策、あるいはビジネスとの連携が必要であるが、これらは、本プロジェクト終了後の課題であろう。

後者について、ERTCは、ラオス、カンボジア、ミャンマー、ベトナムなどを対象に水環境調査に関する研修を行っており、国際センターとしての基盤を備えている。前述したように、大学等との連携により研究開発能力の強化に期待したい。また、プロジェクト終了後も日本からの支援の継続が必要と考えられる。

第6章 提言

(1) 指標設定について

案件の進捗監理には具体的な、可能であれば定量的な指標の設定が有効である。プロジェクトチームとカウンターパート（C/P）とでそれらの設定を行うことが望ましい（2011年8月に開催した臨時JCCにて具体的な指標が合意された）。

(2) プロジェクト成果の具体的な導入に資する活動の実施

プロジェクト成果を工場、コミュニティ、商業ビル等に導入するために、ERTCはコスト分析や導入対象に対するニーズ分析、気候変動にかかる情報、水の再生利用にかかる国の政策、人々への啓発活動を拡充していくことが望ましい。

(3) ERTC研究者（C/P）への更なる能力強化

組織的な持続可能性を担保するために、ERTCはERTCの研究者の能力強化を引き続き行うこと、RAを引き続き活用していくことが望ましい。

(4) プロジェクト成果の普及のための連携強化

DEQPは環境保全の推進を担う機関であるところ、プロジェクト成果の普及については、DEQPをはじめ天然資源環境省内の部局や関連省庁との連携を強化し、実施方針を固めていく必要がある。

付 属 資 料

- 1 . 調 査 日 程
- 2 . 主 要 面 談 者 リ ス ト
- 3 . 協 議 議 事 録
- 4 . 評 価 グ リ ッ ド
- 5 . 研 究 課 題 別 中 間 評 価 報 告 書 (独 立 行 政 法 人 科 学 技 術 振 興 機 構 作 成 資 料)

1. 調査日程

曜日		日程	滞在地
4/20	水	16:30 評価分析団員 バンコク着 (午後) 資料整理	バンコク
4/21	木	(午前) ERTC での協議 (午後) 本多専門家 (副総括)、及川専門家 (業務調整) のインタビュー	バンコク
4/22	金	(午前) ERTC 所長 Mr. Boonchob、Project Manager Mr. Mesak、C/P へのインタビュー (午後) ERTC C/P へのインタビュー	バンコク
4/23	土	(午前) チュラロンコン大学 Dr. Chavalit へのインタビュー (午後) 資料整理	バンコク
4/24	日	資料整理	バンコク
4/25	月	(午前) カセサート大学 Dr. Chart へのインタビュー (午後) 対処方針会議	バンコク
4/26	火	(午前) 本多専門家 (副総括)、及川専門家 (業務調整) のインタビュー (午後) プロジェクト実績確認 (資料レビュー)	バンコク
4/27	水	(午前) 環境質促進局長 Ms. Pornthip へのインタビュー (午後) ERTC ラボラトリー訪問、ERTC C/P へのインタビュー	バンコク
4/28	木	(午前) チュラロンコン大学パイロットプロジェクトサイト訪問 (午後) チュラロンコン大学 C/P へのインタビュー	バンコク
4/29	金	(午前) カセサート大学 C/P へのインタビュー (午後) カセサート大学パイロットプロジェクトサイト訪問	バンコク
4/30	土	中間レビュー報告書 (案) 作成	バンコク
5/1	日	中間レビュー報告書 (案) 作成	バンコク
5/2	月	(午前) 団内協議—中間レビュー報告書の検討、プロジェクトチームとの協議 (午後) ERTC、CU、KU との協議 (これまでの調査進捗報告)	バンコク
5/3	火	(終日) ERTC、CU、KU とのミニッツ協議	バンコク
5/4	水	(午前) JCC 開催、ミニッツ署名 (午後) JICA タイ事務所への報告、環境質促進局主催の夕食会 22:10 バンコク発	バンコク
5/5	木	06:20 成田空港着	

2 . 主要面談者リスト

- (1) 環境質促進局 (Department of Environmental Quality Promotion : DEQP)
Ms. Pornthip Pucharoen Director General
- (2) 環境研究研修センター (Environmental Research and Training Center : ERTC)
Mr. Boonchob Suthamanuswong Director General
Mr. Mesak Milintawisamai Project Manager
Dr. Variga Sawaittayotin Researcher
Mr. Panja Yaithavorn Researcher
Ms. Suda Ittisupornrat Researcher
Mr. Chatchai Thopanya Researcher
Mr. Sutiab Srilachai Researcher
Ms. Jittima Jarudecha Researcher
Mr. Nachai Chaipongnaras Researcher
- (3) チュラロンコン大学 (Chulalongkorn University)
Dr. Chavalit Ratanatamskul Associate Professor
Dr. Nalinrat Masomboon Researcher
Ms. Jantawan Tanjareon Researcher
- (4) カセサート大学 (Kasetsart University)
Dr. Chart Chiemchaisri Associate Professor
Dr. Wilai Chiemchaisri Associate Professor
Ms. Phantipa Chaimongkol Researcher

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN THE JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE KINGDOM OF THAILAND
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS) FOR
THE PROJECT FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR WATER
REUSE TECHNOLOGY IN TROPICAL REGIONS**

The Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Hideo Noda, visited the Kingdom of Thailand from April 20 to May 4, 2011 for the purpose of conducting the mid-term review on the Japanese technical cooperation (SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) for the Project for Research and Development for Water Reuse Technology in Tropical Regions (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay, both the Japanese Team and the authorities concerned of the Kingdom of Thailand had a series of discussions and exchanged views on the Project.

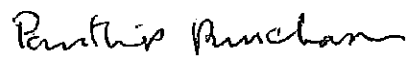
As a result of the intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Team prepared the Mid-Term Review Report (hereinafter referred to as “the Report”) attached hereto and presented it to the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “the JCC”) held on May 4, 2011.

After discussions in respect of recommendations and issues for the successful implementation of the Project, the JCC approved the contents of the Report and the respective representatives of the Thai side and the Japanese side agreed to the matters referred to in the documents attached hereto and forward it to the respective Governments.

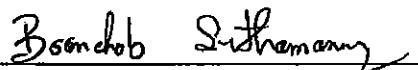
Bangkok, May 4, 2011



Mr. Hideo Noda
Leader
Mid-Term Review Team
Japan International Cooperation Agency



Ms. Pornthip Pancharoen
Director General
Department of Environmental Quality Promotion
Ministry of Natural Resources and Environment
The Kingdom of Thailand



Mr. Boonchob Suthamany
Director
Environmental Research and Training Center
Department of Environmental Quality Promotion
Ministry of Natural Resources and Environment
The Kingdom of Thailand

ATTACHED DOCUMENT

Mid-Term Review Report

on

Technical Cooperation (SATREPS) Project for
Research and Development for Water Reuse Technology in
Tropical Regions

May 2011

Mid-Term Review Team



Panathip Panchan

Boonchab

CONTENTS

Chapter 1. OUTLINE OF THE REVIEW	1
1.1. Background of the Project	1
1.2. Objectives of the Review	1
1.3. Members of the Review Team	1
1.4. Process and Schedule of the Review	2
1.5. Methodology of the Review	4
Chapter 2. OUTLINE OF THE PROJECT	5
2.1. Project Purpose	5
2.2. Output	5
Chapter 3. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS	6
3.1. Input	6
3.2. Achievement of the Project	7
Chapter 4. REVIEW BY FIVE CRITERIA	11
4.1. Relevance	11
4.2. Effectiveness	11
4.3. Efficiency	12
4.4. Impact	12
4.5. Sustainability	12
Chapter 5. RESULTS OF REVIEW	14
5.1. Conclusions	14
5.2. Recommendations	14

Ami

Pantip Panchan

Boonab

ANNEXES

Annex 1: Master Plan (ver.1)

Annex 2: Plan of Operation (ver.1)

Annex 3: Evaluation Grid of the Mid-Term Review

Annex 4: List of the Input from the Japanese Side

Annex 5: List of the Input from the Thai Side

Annex 6: Progress of Project Activities

Joni

Pantip Runcha

Boonhib

Chapter1. OUTLINE OF THE REVIEW

1.1. Background of the Project

Southeast Asian countries located in tropical regions often suffer from drought in the dry season and flood in the wet season. Furthermore the rapid growth of economy in the countries has caused various environmental pollution, resulting in vulnerable water resource and limited access to safe water.

Thailand is the country leading the economic growth in Southeast Asia. The promotion of 3R (Reduce, Reuse and Recycle) of water resource in each of urban, industrial and rural sectors is needed there for elimination of the vulnerable water resource, improvement of the access to safe water and conservation of water quality. The Technical Cooperation (SATREPS) Project for Research and Development for Water Reuse Technology in Tropical Regions aims at conducting, in collaboration with Thai and Japanese research institutes, research and development of water reuse technologies which contribute to the 3R of water resource in Thailand and other tropical countries.

The Project also aims at implementation of project outcomes to Thai society by establishing “Research and Development Center for Water Reuse Technology in Tropical Regions” and at capacity development of Thai researchers for research and development through this collaborative project.

The Project started in April 2009 and ends in March 2013.

1.2. Objectives of the Review

The objectives of the mid-term review are as follows.

- To identify the extent of achievement of the project purpose and outputs stipulated in the Master Plan.
- To identify the positive issues and negative issues, if any, for project implementation.
- To reconsider and revise the Master Plan and Plan of Operation (PO), if necessary.

1.3. Members of the Review Team

The Review was executed by the Review Team (hereinafter referred to as “the Team”) consisting of the following members.

- Mr. Hideo NODA (Leader), Director, Environmental Management Division 1, JICA
- Mr. Shun NESAKI (Cooperation Planning), Assistant Director, Environmental Management Division 1, JICA
- Mr. Kimihiro KONNO (Evaluation and Analysis), Chief, Second Business Division, VSOC Co., Ltd.

- Dr. Katumi MUSIAKE (SATREPS Planning and Evaluation), JST Promotion Committee, Evaluation Committee, Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development(SATREPS) Program
- Mr. Masayuki SATO (SATREPS Planning and Evaluation), Director for Special Missions, Research partnership for Sustainable Development, Japan Science and Technology Agency(JST)
- Mr. Kingo HAYASHI (SATREPS Planning and Evaluation), Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development, JST

1.4. Process and Schedule of the Review

The review was executed in the following process and schedule.

1.4.1. Initial Examination

In the middle of April 2011, the Team reviewed available documents related to the Project, clarified Mid-Term Report prepared by Thai Counterpart (hereinafter referred to as “C/P”), and prepared an evaluation grid which lists the specific review points and the data collection methods.

1.4.2. Study in Thailand

The Team visited Thailand for the following objectives.

- To identify to what extent the activities, outputs and project purpose described in the Master Plan have been implemented and/or achieved.
- To review the process and results of technology transfer.
- To observe the current conditions of procured equipment and facilities.
- To make recommendations towards the implementation for the rest of the project period.

The study was mostly carried out by interviewing the C/P and the JICA experts. Information was also collected from relevant stakeholders such as Department of Environmental Quality Promotion (hereinafter referred to as “DEQP”), Environmental Research and Training Center (hereinafter referred to as “ERTC”), Chulalongkorn University (hereinafter referred to as “CU”), Kasetsart University (hereinafter referred to as “KU”), etc. The Team also observed laboratories, experimental sites and equipment provided for the project implementation. The following table shows the schedule of the study. The evaluation grid was finalized and Master Plan and PO were reviewed based on findings and discussions during the study.

Dr.

Pornthip Pundak.

Boonchob

Date	Activity
April 21 Thursday	Visiting ERTC and Interviewing JICA Experts
April 22 Friday	Interviewing ERTC C/P (Mr. Boonchob Suthamanuswong, Project Director, Mr. Mesak Milintawasamai, Project Manager, Dr. Variga Sawaittayotin, Dr. Daisy Moknoy, Mr. Panja Yaithavorn, Ms. Chawala Sienglum, Research assistants)
April 23 Saturday	Interviewing Dr. Chavalit Ratanatamskul and Hearing of Project Progress at CU
April 24 Sunday	Document preparation
April 25 Monday	Interviewing Dr. Chart Chiemchaisri and Dr. Wilai Chiemchaisri at KU TV Conference among JICA Experts, JST and JICA
April 26 Tuesday	Interviewing Mr. Mesak Milintawasamai and Ms. Suda Ittisupornrat at ERTC
April 27 Wednesday	Meeting with Ms. Pornthip Puncharoen (Director General, DEQP) Reviewing Master Plan at ERTC
April 28 Thursday	Presentation by Dr. Chavalit Ratanatamskul and Hearing of Project Progress at CU Visiting project sites at CU Discussing Research & Development Center at ERTC
April 29 Friday	Presentation by Dr. Chart Chiemchaisri at KU Observing Laem Chabang project site
April 30 Saturday	Document preparation and Internal Meeting
May 1 Sunday	Document preparation and Internal Meeting
May 2 Monday	Internal Meeting with JICA Experts Discussing Mid-Term Review Report with ERTC
May 3 Tuesday	Discussing Mid-Term Review Report with Ms. Pornthip Puncharoen, Director General of DEQP and ERTC Meeting with Dr. Monthip Sriratana Tabucanon, Advisor, ERTC Finalizing Mid-Term Review Report
May 4 Wednesday	2 nd Joint Coordinating Committee at DEQP Reporting to JICA Thailand office

Jan

Pornthip Pundhan

Boonchob

1.5. Methodology of the Review

1.5.1. Master Plan and PO referred to the Review

Master Plan (ver.1) and PO (ver.1) were prepared when the Record of Discussion (R/D) was signed by the Chief Representative of JICA Thailand Office and Director General of DEQP on 31st March 2009. No revision of the Master Plan and PO has been made up to date as shown in Annex 1.

1.5.2. Points for the Review


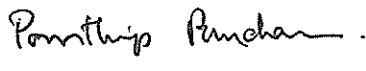

Achievement and Implementation Process of the Project

The achievement in terms of Inputs, Activities, Outputs, and Project Purpose were assessed comparing the actual progress of the Project and the Master Plan (ver.1) and PO (ver.1). The implementation process of the Project was also assessed through available documents and interviews.

Evaluation Criteria

In addition to assessment of achievement and implementation process of the Project, the Team assessed the Project from the following five evaluation criteria.

- (1) Relevance: Relevance of the Project is reviewed by the validity of the Project Purpose in connection with the Government development policy and the needs of the target group and/or ultimate beneficiaries in Thailand.
- (2) Effectiveness: Effectiveness is assessed to what extent the Project has achieved its Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
- (3) Efficiency: Efficiency of the Project implementation is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality and quantity.
- (4) Impact: Impact of the Project is assessed in terms of positive/negative, and intended/unintended influence caused by the Project.
- (5) Sustainability: Sustainability of the Project is assessed in terms of institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed.

Chapter2. OUTLINE OF THE PROJECT


The Project has been carried out since April 2009 along with the Master Plan (ver.1). The Master Plan does not include Overall Goal which stipulates expected situation in three (3) to five (5) years after the completion of the Project, according to JST-JICA Guidelines of SATREPS. However, overall goal can be set up with further discussion to have a common understanding of making use of outcome of the Project. The expected Project Purpose and Outputs written in the Master Plan (ver.1) are as follows.

2.1. Project Purpose:

Appropriate water reuse technology is newly developed for wide application with an establishment of institutional framework for effective management in Thailand.

2.2. Output:

1. Institutional framework for research, development and promotion of water reuse technology is developed.
2. A new energy-saving (and/or energy-productive) decentralized water reuse system is developed to install for on-site operation.
3. New resource-productive and greenhouse emission reduction-type water reuse technology is developed to install for on-site operation.
4. Effective management and monitoring system for community-based water reuse is developed.

 Panthip Pancha Boonhab

Chapter3. Achievement and Implementation Process

3.1. Input

The Team confirmed that the Project has following input along with the Master Plan (ver.1).

3.1.1. Input from Japanese side

(1) Dispatch of experts

Leader, Sub Leader, Project Coordinator, Research Coordinator, and experts in the field of Risk Assessment and Decentralized Water Reuse System are/were dispatched to the Project for Seventy six (76) times, and the total dispatch is around 50 Man/Month.

The detail of the input is shown in Annex 4.

(2) Training in Japan

Total number of twenty seven (27) C/P was dispatched to Japan for trainings. One of them is a long-term training as a PhD student in the University of Tokyo.

The detail of the input is shown in Annex 4.

(3) Provision of equipment

Equipment equivalent to approximately 37.17 million THB (101.48 million Japanese Yen) was provided.

The detail of the input is shown in Annex 4.


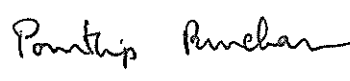
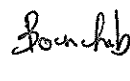
(4) Operational cost

The total amount of approximately 16.56 million THB (45.23 million Japanese Yen) was shouldered.

The detail of the input is shown in Annex 4.

3.1.2. Input from Thai side

(1) C/P and other staff

Twenty three (23) C/P have been assigned to the Project. Ten (10) Research Assistants (RA) at ERTC, CU and KU were allocated with JICA's budget. PhD and master's degree students are assisting the Project in CU(5), KU(11). Additional collaboration has been done together with Mahidol University and Asian Institute of Technology (AIT).

Other administrative staff in ERTC, CU, KU, Mahidol University, and AIT is also assisting the Project.

C/P list is shown in Annex 5.

(2) Provision of facilities

The necessary office space and the space for facilities of the Project have also been provided.

(3) Equipment

Equipment equivalent to approximately 3.54 million THB (9.67 million Japanese Yen) has been provided.

The detail of the input is shown in Annex 5.

(4) Operational cost


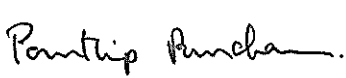
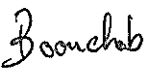
Cost for operation has been shouldered by ERTC, CU and KU in the way of consumable goods, communication expense, travel expense and etc. Exact amount of the cost from CU is yet to be calculated.

3.2. Achievement of the Project

The Team observed following achievement of the Project. However, setting up of measurable indicators is necessary to assess the Project Purpose and Outputs more effectively. As for Outputs, the detail is shown in Annex 6.

3.2.1 Project Purpose

The Team observed achievement of the Project Purpose to a certain extent since the Project already has a blueprint of the function of R&D Center to utilize the project outputs. Full achievement of the Project Purpose depends more on Output 1 and Output 4 considering the importance of R&D capacity development.

3.2.2. Outputs

The Team observed achievement of the Outputs to a certain extent based on the findings below.

(1) Output 1

Activities under Output 1 are on-going as per PO. The results are installation of equipment with a certain degree of delay, sampling/analyzing data, collected data for a best practice, holding workshop/conference, visiting sites etc. Those will be led to establishment of R&D Center.

Collection of samples and some of the analysis has been done by C/P. Investigation of a best practice is on-going at the same time. As for the promotion, international workshops and international conferences (coorganized) have been done. Furthermore, visiting domestic related organizations (municipalities) has also been done.

Plan has been prepared for establishment of R&D Center and its related activities (analysis of heavy metal in wastewater and establishment of database) by the end of the Project.

(2) Output 2

Activities under Output 2 are on-going earlier than planned. And they have been mainly done in CU except for Activity 2.4. at ERTC. Two sets of pilot scale of itMBRs (renamed from ipMBR) were installed at CU in November 2010 and are now in operation without any problem. Activity 2.1. has been completed.



(3) Output 3

Activities under Output 3 are on-going as per PO in KU. One itMBR for pilot-scale experiment and the other itMBR for bench-scale experiment were installed and are now in operation at two municipal solid waste landfill sites.

Following activities were modified properly. Activity 3.1.(2) was modified to utilize the results of the Activity 3.1.(1). Activity 3.3. was also modified with the reason of the replacement of researcher. Activities 3.1.(1), 3.2.(1), and 3.3.(1). were modified and extended for further study.

(4) Output 4

Activities under Output 4 conducted by 6 groups are on-going as per PO as shown below.

 Pourthip Panchan. 

Name of group	*No. Of staff	Related Activity in PO	Purpose	Main Target area	Progress
Water quality information platform group	4	4.1., 4.2., 4.3.	-develop water quality info. Platform -review and analysis of existing data and info. -transfer tech. knowledge	Chao Phraya River and its tributaries	Collecting data, chemical analysis, integration of data, making platform have been done.
Pathogen group	8	4.1., 4.2., 4.8.	-evaluate quantitatively health risk -propose appropriate water reuse system	Bang Pa-in Industrial Estate and Agricultural fields in Buri Ram	Investigation, sampling, analysis
Health risk assessment group (with Mahidol Univ.)	7	4.1., 4.2., 4.4., 4.8.	-perform health risk assessment -propose appropriate model of human and environ. monitoring	8 villages at Klong Jik and Klong Luang municipalities	Determined parameter, sampling,
Constructed wetland	4	4.1., 4.2., 4.7., 4.6	-determine types and conc. of pharmaceutical residuals (PR) and hormonal compound (HC) in effluents of waste water treatment plants -determine peroxidase and H ₂ O ₂ contents in aquatic plants and select species for experiment -find mechanism and metabolic pathways, rate of PR and HC removals	ERTC dormitory	Exploring plants, test of plants, Construction of wetlands finishes in June 2011
Greywater group (with AIT)	8	4.1., 4.2., 4.6., 4.7.	-investigate current wastewater generation and characteristics -explore chemical from personal care products	Khlong Jik, Khlong Luang	Site selection, sampling, questionnaire, analysis

Dr. Parthiv Panchar. Boonbob

			-install and operate decentralized water-circulation system -determine effect of hydraulic retention time -evaluate treatment performance of decentralized water circulation		
Economic feasibility group	4	4.1., 4.2., 4.5., 4.6	-propose to produce technical info. Relating to economic status and appropriate system of municipal water reuse for agriculture	Buri Ram	Site selection, sampling, analysis

*Staff includes JICA experts, C/P and RA

3.2.3. Implementation Process

Since collaboration among ERTC, CU and KU are essential for smooth implementation of the Project, JICA Experts and C/P made mutual visits to discuss and share the research activities. However, due to the distance among three (3) parties, they communicate frequently by exchanging e-mails, telephones and etc. Moreover, meetings between JICA Experts and C/P were held on research as well as administrative matters and more frequently among researchers as necessity arises.

Because of the procurement process and the time to determine specifications of equipment, it caused delay of equipment installation for about 8 months from the original schedule. However, the JICA Experts and C/P made great efforts to overcome the situation by (1) using existing equipment, (2) merging the bench-scale experiment into pilot-scale then conducting pilot-scale experiment and (3) outsourcing analysis to other organizations.

Due to the difficulties of increasing permanent staff, the Project hired RA to take important role for smooth implementation of the Project activities as well as Project secretaries and students of KU who are also taking important role of communicating smoothly between Japanese side and Thai side.

Ju *Pantip Anchan* *Boonob*

Chapter4. Review by the five criteria

4.1. Relevance

The Project is relevant since the conditions, which were confirmed at the time of the detailed planning survey on December 2008, remain the same as follows;

First, “National Water Vision, Office of National Water Resources Committee” presented by Thai Government on July 2000. Second, one of the five important development items “Conservation of resources and natural environment” of “10th Thai Economic and Social Development Plan (October 2006-September 2011)”. And one of the five important development items “Promoting efficient water management through close collaboration between local administration organizations and communities” of 11th Thai Economic and Social Development Plan (October 2011-September 2016).

Policy of Japanese Government on ODA and Science & Technology are still consistent with the Project such as Country Assistance Program for Thailand (ODA) which includes environmental sector and Innovation 25 (Science & Technology) which includes enhancement of the science and technology in diplomacy.

From the point of view of target group and beneficiaries of the Project, it is difficult to review relevancy because they are not clear in Master Plan.

4.2. Effectiveness




The effectiveness of the Project is sufficient as shown below:

(1) Degree of achievement of the project purpose

The Team observed achievement of the Project Purpose to a certain extent since the Project already has a blueprint of the function of R&D Center to utilize the project outputs. Full achievement of the Project Purpose depends on Output 1 and Output 4 considering the importance of R&D capacity development.

(2) Contribution of output to project purpose achievement

All the outputs have been contributing to possible achievement of the project purpose. Output 2 and 3 mainly contribute to practical application, while Output 1 and 4 to R&D capacity development. These four (4) outputs are found to be sufficient to achieve the Project purpose.

(3) Positive factors and negative factors

The Team observed no major negative factor towards the achievement of the project purpose. As for positive factors, DG of DEQP is fully aware of the Project progress and already has the vision way forward to promote the Project outcomes to other public/private sectors in Thailand since DEQP has function to promote technology to conserve environment as mandate.

4.3. Efficiency

The efficiency of the Project is sufficient. All the inputs were well utilized as per PO. Most of the timing of inputs from both sides such as allocation of the experts, C/P and provision of trainings are appropriate.

4.4. Impacts

The Team observed some positive impacts as follows; however no negative impacts were observed.

Several organizations from inside and outside of CU appeared as visitors for positive inquires on MBR

Network between ERTC and public/private organizations are strengthened by the frequent visits for survey, questions etc. by ERTC staff and Japanese experts

4.5. Sustainability

The Team observed that sustainability still remains to be monitored at this stage of the Project.

(1) Organizational and policy sustainability

As mentioned in 3-2-3, RA takes important role for smooth implementation of the Project activities since the know-hows/skills/knowledge are accumulated to RA, therefore, continuous employment of RA is essential for the further extension of activities of ERTC.

As mentioned above, one of the five important development items “Promoting efficient water management through close collaboration between local administration organizations and



Pontrip Puchan

Boonchob

communities” of 11th Thai Economic and Social Development Plan (October 2011-September 2016).

(2) Financial sustainability

The budget of ERTC is increasing gradually. Related laboratories of CU and KU apply and acquire budget every year from the universities.

(3) R&D sustainability

Currently, ERTC has started R&D researches based on the researchers’ initiative and also included in the activities under Output 2 and 3 to share the knowledge on technical development with CU and KU. This could serve developing R&D capacity.

(4) Social, Cultural and Environmental sustainability

It might be accepted by Thai society to utilize reused water if more and more public awareness activities are conducted.

When lack of water in dry season, demand for the use of reused water is expected to be high.

Jw

Pantip Pancha

Boonob

Chapter 5. RESULTS OF THE REVIEW

5.1. Conclusions

The Team observed achievement of the Project Purpose and Outputs to a certain extent at this stage. The project activities have been conducted well along with PO.

Relevance, effectiveness and efficiency are sufficient and a positive impact has been appeared, and sustainability is to be monitored.

The Project purpose will be fully achieved by the end of the Project through the achievement of successful functioning of R&D Center.

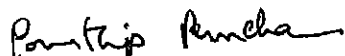
5.2. Recommendations

Through the review, it was found that measurable indicators would be helpful to assess the achievement of Project purpose and Outputs. JICA Experts and C/P are recommended to set criteria (internal indicator) which describe indicators in detail by the end of August 2011.

In order to introduce the outcome of the Project into industries, communities, commercial buildings etc., ERTC needs to access such information as cost analysis, needs assessment, climate change (changes in dry season), government policy on reused water, awareness of people (acceptance of reused water by people) etc.

To secure organizational sustainability, ERTC is advised to consider how to further strengthen ERTC researchers' capacity after the project terminated as well as how to move forward the RA.

As mentioned in 4.2. (3), it is a positive factor that DEQP has function to promote conservation of environment and to increase public awareness. Therefore, it is recommended for the Project to work closely with DEQP and other related department within the Ministry of Natural Resources and Environment and line ministries for further promotion of the Project outcome.



ANNEX I MASTER PLAN

1. Project Purpose: Appropriate water reuse technology is newly developed for wide application with an establishment of institutional framework for effective management in Thailand.

Indicator (tentative)

- a. Number and contents of newly developed technology
- b. Performance of on-site test operations of developed technology
- c. Institutional and organizational mechanism for promotion of water reuse technology at ERTC

2. Project Outputs:

1) Institutional framework for research, development and promotion of water reuse technology is developed.

Indicator (tentative)

- 1-1. Organizational structure and personnel of R&D Center for Water Reuse Technology prepared at ERTC
- 1-2. Number and contents of information on water reuse technology collected by ERTC
- 1-3. Formulated guideline on water reuse technology
- 1-4. Training, seminar and promotion activities implemented by ERTC

2) New energy-saving (or net energy-balanced) decentralized water reclamation and reuse system is developed to practically install for on-site operation.

Indicator: (tentative)

- 2-1. Number of researchers and students participated in the Project
- 2-2. Results of pilot-scale experiment
- 2-3. Results of process performance of prototype system
- 2-4. Performance of the developed system
- 2-5. Performance of the developed analytical model

3) New water reuse technology with resource production (or GHG emission reduction) is developed to practically install for on-site operation.

Indicator: (tentative)

- 3-1. Number of researchers and students participated in the Project

Jari

Pantip Pancha

Boonob

- 3-2. Results of bench-scale experiments
- 3-3. Results of pilot-scale experiments
- 3-4. Process performance of the developed system

4) Effective management and monitoring system for community-based water reuse is developed.

Indicator: (tentative)

- 4-1. Developed water quality information platform at selected pilot site
- 4-2. Developed decentralized water reuse system
- 4-3. Proposed community-based water reuse method
- 4-4. Developed health risk assessment model

3. Project Activities

3.1 Activities under Output 1

- (1) Development of R&D Center for Water Reuse Technology at ERTC
- (2) Establishment of technical information database of water reuse technology
- (3) Development of a best practice of water reuse system
- (4) Promotion of information on water reuse technology and the Project

3.2 Activities under Output 2

- (1) Planning and Preparation
- (2) Implementation of bench-scale and pilot-scale experiments
- (3) Implementation of prototype system for wastewater reuse of commercial building
- (4) Implementation of experimental work on phosphorus recovery system
- (5) Optimization of procedures for long-term operation and development of maintenance management
- (6) Development of fluid simulation model and dynamic model for performance evaluation*

3.3 Activities under Output 3

3.3.1 Development of integrated anaerobic photo-bioreactor with MF membrane

- (1) Laboratory and bench-scale experiments to determine optimum operating conditions for photosynthetic bacteria growth, effects of membrane separation, biomass yield
- (2) Construction and operation of pilot-scale photo-bioreactor with MF unit at selected food factory

Joni

Pantip Panchan

Boonob

(3) Optimization and evaluation of process performance

3.3.2 Development of ipMBR-RO for leachate treatment

- (1) Bench-scale experiments to determine optimum operating condition for organic waste flushing, membrane bioreactor operation and RO performance
- (2) Construction and operation of pilot-scale ipMBR-RO unit at selected solid waste disposal site
- (3) Optimization and evaluation of process performance

3.3.3 Development of energy recovery system from food industrial waste water

- (1) Implementation of experimental work on anaerobic treatment

3.4 Activities under Output 4

- (1) Review and analysis of existing data and information in pilot area
- (2) Installation of necessary facilities for monitoring and monitoring activities
- (3) Development of water quality information platform
- (4) Study on the risk assessment of water quality on health and ecology
- (5) Examination of economic impact of introduction of water reuse technology
- (6) Design of optimum water reuse system in pilot area
- (7) Installation and operation of water reuse system
- (8) Development of health risk assessment model of reused water*

Note: (1) *-marked activities are mainly implemented in Japan under the JST-project scheme.

Jovii

Pantip Puncha

Donab

Dr.

Project Review

Research

(1/2)

Appendix I Plan of Operation (PO)

Ver. 1

Year (JPN Fiscal Year)	JFY2009												JFY2010												JFY2011												JFY2012											
	Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
Project period	▲																																															
ICC	▲																																															
Evaluation Activities	▲																																															
Inputs from Japan (Experts)	○ (Mid-term)																																															
Output	○ (Final)																																															
1 Long-term (Coordinator)	●																																															
2 Short-term 1 (Prof. YAMAMOTO)	●																																															
3 Short-term 2 (Dr. HONDA)	●																																															
4 Short-term 3 (Prof. FURUMAI)	●																																															
5 Short-term 4 (Prof. WATANABE)	●																																															
6 Short-term 5 (Prof. OHMURA)	●																																															
7 Short-term 6 (Prof. NAKAJIMA)	●																																															
8 Short-term 7 (Prof. SAKAKIBARA)	●																																															
9 Short-term 8 (Dr. SHIMIZU)	●																																															
10 Short-term 9 (Dr. MASAGO)	●																																															
11 Short-term 10 (Researcher A)	●																																															
12 Short-term 11 (Researcher B)	●																																															
Activities																																																
OUTPUT 1. Institutional framework for research, development and promotion of water reuse technology is developed.																																																
1-1. Development of R&D Center for Water Reuse Technology at ERTC	Planning and preparation → Development of the Center function → Evaluation & Improvement																																															
1-2. Establishment of technical information database of water reuse technology	Continuation of information collection																																															
1-3. Development of a best practice of water reuse system	Review of guideline in water reuse → Formulation of a new guideline → Continuation of Evaluation & Improvement																																															
1-4. Promotion of information on water reuse technology and the Project	Implementation of promotion → Seminar ▲ → Evaluation & improvement → Seminar ▲																																															
OUTPUT 2. New energy-saving (or net energy-balanced) decentralized water reclamation and reuse system is developed to practically install for on-site operation.																																																
2-1. Planning and preparation	Plan → Preparation																																															
2-2. Implementation of bench-scale and pilot-scale experiments	Bench-scale operation → Evaluation of process performance (bench-scale operation) → Pilot-scale experiment → Evaluation of process performance (pilot-scale operation) → Continuation of experiment when necessary																																															
2-3. Implementation of prototype system for wastewater reuse of commercial building	Site selection → Install & preparation → Operation & Evaluation of performance																																															
2-4. Implementation of experimental work on phosphorus recovery system	Planning and Preparation → System Development → Evaluation of performance																																															
2-5. Optimization of procedures for long-term operation and development of maintenance management	Experimentation incl. eva. & improvement → Data collection, optimization & development → Transfer of the new system & method																																															
2-6. Development of fluid simulation model and dynamic model for performance evaluation* (R&D in Japan)	Development → Evaluation and verification of the model → Evaluation of process performance → Transfer of the model and its application																																															

Original

Jrini
Parkrip Pundh

19

Pondh

Year (JPN Fiscal Year)	JFY2009												JFY2010												JFY2011												JFY2012											
Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
OUTPUT 3. New water reuse technology with resource production (or GHG emission reduction) is developed to practically install for on-site operation.																																																
3-1. Development of integrated anaerobic photo-bioreactor with MF membrane																																																
3-1-1. Laboratory and bench scale experiments to determine optimum operating conditions for photosynthetic bacteria growth, effects of membrane																																																
3-1-2. Construction and operation of pilot scale photo-bioreactor with MF unit at selected food factory																																																
3-1-3. Optimization and evaluation of process performance																																																
3-2. Development of ipMBR-RO for leachate treatment																																																
3-2-1. Bench scale experiments to determine optimum operating condition for organic waste flushing, membrane bioreactor operation and RO performance																																																
3-2-2. Construction and operation of pilot scale ipMBR-RO unit at selected solid waste disposal site																																																
3-2-3. Optimization and evaluation of process performance																																																
3-3. Development of energy recovery system from food industrial waste water																																																
3-3-1. Implementation of experimental work on anaerobic treatment																																																
OUTPUT 4. Effective management and monitoring system for community-based water reuse is developed.																																																
4-1. Review and analysis of existing data and information in pilot area																																																
4-2. Installation of necessary facilities for monitoring and monitoring activities																																																
4-3. Development of water quality information platform																																																
4-4. Study on the risk assessment of water quality on health and ecology																																																
4-5. Examination of economic impact of introduction of water reuse technology																																																
4-6. Design of optimum water reuse system in pilot area																																																
4-7. Installation and operation of water reuse system																																																
4-8. Development of health risk assessment model of reused water*																																																
	Health risk assessment & input on platform												Installation												Operation												Development of the monitoring method that matches with the community											
	Development of health risk assessment model																																				Verification of this developed model											

(2/2)

Chopin

Dr.

Particip Funded

20

Research

ANNEX 3 : Evaluation Grid of Mid-term Review

Standard	Evaluation Questions		Result
	Items	Questions	
Relevance	National Development Plan	Effectiveness of 10 th National Development Plan of Thailand in the environment field	It is The 10 th National Development Plan is still effective.
	Selection/ size of target group	Appropriateness of target group	Target group has not yet selected. However it is expected CP, RA and students in the Act 2 and 3. The number is around 30.
	Japanese aid policy	Agreeableness of Japanese aid policy to Project	Agreeable as the detailed planning survey in Dec. 2008.
	Japanese technology	Applicableness of Japanese technology Project	Japanese Membrane technology etc. is applicable.
Effectiveness	Project Purpose	How is the attainment of Project Purpose?	It is attained as scheduled.
	Output	How is the attainment of Outputs?	It is attained as scheduled.
	Research	Development of new technology	It is under process.
		Realization of the result of Project to the real world in Thailand.	Pilot plants are set at dumping site and 2 building in CU campus. Several survey have done at community in output 4.
	Contribution of Output to Project Purpose	Contribution of the improvement of the research capability of the C/P to Project Purpose?	It is contributed.
	Use of Is the equipment	It is utilized at ERTC, CU and KU.	

Dr. Parthiv Patel

Boards

		Use of newly acquired technology.	It is utilized.
	Blocking factor attaining Project Purpose	Affect of the rate of the change the job by C/P to the Project	There are no change jobs among C/P. (ref: two retired, one entered doctor course in the university then come back in 2013)
Efficiency	Appropriateness of quality, quantity, timing of the inputs to the Outputs	No. of Japanese experts, their fields, timing of dispatch	They are appropriate. In addition, Japanese students helped the Project.
		the kinds, quantity, timing of the setting of the equipment	Some equipment have been delayed 8 months. However no serious delay to the activities occurred. Kinds and quantity are appropriate.
		No. of trainers, their fields, content/ terms/ timing of training	They are appropriate.
		No. of C/P, distribution and their capability	They are appropriate.
		size/ quality/ convenience of the building and facilities	There is no big problem. The distance (20-40km) among them is solved various ways of communication.
		Project budget	They are appropriate amount.
		The capabilities of C/P	They are improving. They experienced a lot in research, experiments and survey etc.
	Blocked Factors	Negative factors	They are not found
Impact	Overall goal	Overall Goal has not set up by characteristic of cooperation of science technology	The discussion on blue printing towards the end of Project is needed.
	The effect except	Policy, system, standard, society, technology	The connection between ERTC and communities through REO is

Dr.
Buntip Panawan

22

Borndub

	Overall Goal	etc.	increasing. Private companies inquire CU about MBR system.
Sustainability	Organizational continuity	Role and continuity in Thailand of ERTC, CU and KU	ERTC was established in 1993 as research, development, and training center under DEQP. CU and KU are the national universities.
	Equipment of capabilities for continuing its mandate	Capability of management	It has already equipped through JICA project and etc. More functions will be equipped though the Project.
		Budget	The budget of ERTC is increasing every year. The budget of 2010 is 154 million THB and that of 2011 is 179 million THB. No serious lacking of budget is found.
	The degree of rooting of technology	Promoting the technology to inside the organization	The technology is promoted to other researchers and trainers trained in the ERTC.
Maintenance of the equipment		The maintenance is being done researchers.	
Process	Management system	Problems with 1. Process of the decision, 2. Communication between related organizations, 3. Function of other related organizations such as DEQP, JST and JICA	1. Decision of Project is properly done by JCC, Project Director and the leader of Japanese expert. 2. It is properly done now. Project secretaries take important role of it. 3. Function is properly done. However the system of final evaluation has just started into consideration.
	Eagerness to Project	Will and recognition of sustainability	All organization and C/P have the will. The draft plan after the end of Project has prepared.

Annex 4, List of the Input from the Japanese Side

1 Dispatch of Japanese Experts (order of dispatched)

	Name of expert	specialty	period	M/M	affiliation
1	Mr. Oikawa Masanori	Project coordinator	2009/05/11 - 2011/05/10	24.00	JICA/ RDI Co., Ltd
2	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2009/07/01 - 2009/07/16	0.50	University of Tokyo
3	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2009/07/09 - 2009/07/13	0.17	University of Tokyo
4	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2009/07/21 - 2009/09/11	1.67	University of Tokyo
5	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2009/08/19 - 2009/08/23	0.17	University of Tokyo
6	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2009/08/18 - 2009/08/25	0.27	University of Tokyo
7	Dr. Masago Yoshifumi	Risk assessment	2009/08/18 - 2009/08/25	0.27	Tohoku University
8	Prof. Furumai Hiroaki	Decentralized Water reuse system	2009/08/20 - 2009/08/23	0.17	University of Tokyo
9	Dr. Chaminda Tushara	Decentralized Water reuse system	2009/08/20 - 2009/08/26	0.20	University of Tokyo
10	Prof. Watanabe Chiho	Risk assessment	2009/08/21 - 2009/08/22	0.07	University of Tokyo
11	Prof. Sakakibara Yutaka	Decentralized Water reuse system	2009/08/21 - 2009/08/24	0.10	Waseda University
12	Prof. Nakajima Jun	Decentralized Water reuse system	2009/08/21 - 2009/08/26	0.20	Ritsumeikan University
13	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2009/09/17 - 2009/11/02	1.53	University of Tokyo
14	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2009/09/20 - 2009/09/22	0.10	University of Tokyo
15	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2009/10/18 - 2009/10/31	0.48	University of Tokyo
16	Prof. Furumai Hiroaki	Decentralized Water reuse system	2009/10/25 - 2009/10/31	0.23	University of Tokyo
17	Dr. Chaminda Tushara	Decentralized Water reuse system	2009/10/25 - 2009/10/31	0.23	University of Tokyo
18	Dr. Masago Yoshifumi	Risk assessment	2009/10/25 - 2009/11/01	0.27	Tohoku University
19	Dr. Furusawa Hana	Risk assessment	2009/10/25 - 2009/10/31	0.23	University of Tokyo
20	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2009/10/28 - 2009/11/01	0.17	University of Tokyo

Prin
Pontrip Panchan

23

Bonobob

Dr.

Pantip Rindan

-56-

24

Bondob

21	Prof. Omura Tatsuo	Risk assessment	2009/10/28 - 2009/10/30	0.10	Tohoku University
22	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2009/11/13 - 2009/12/30	1.60	University of Tokyo
23	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2009/11/20 - 2009/11/22	0.10	University of Tokyo
24	Prof. Watanabe Chiho	Risk assessment	2009/11/25 - 2009/11/25	0.03	University of Tokyo
25	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2009/12/23 - 2009/12/27	0.17	University of Tokyo
26	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/01/07 - 2010/01/28	0.73	University of Tokyo
27	Prof. Furumai Hiroaki	Decentralized Water reuse system	2010/01/24 - 2010/01/27	0.13	University of Tokyo
28	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2010/01/24 - 2010/01/30	0.23	University of Tokyo
29	Dr. Chaminda Tushara	Decentralized Water reuse system	2010/01/24 - 2010/01/31	0.27	University of Tokyo
30	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/01/29 - 2010/02/01	0.13	University of Tokyo
31	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/01/31 - 2010/03/05	1.20	University of Tokyo
32	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/02/19 - 2010/02/22	0.27	University of Tokyo
33	Prof. Sakakibara Yutaka	Decentralized Water reuse system	2010/03/05 - 2010/03/10	0.20	Waseda University
34	Prof. Nakajima Jun	Decentralized Water reuse system	2010/03/05 - 2010/03/11	0.23	Ritsumeikan University
35	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/03/18 - 2010/04/09	0.77	University of Tokyo
36	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/03/19 - 2010/03/22	0.13	University of Tokyo
37	Dr. Masago Yoshifumi	Risk assessment	2010/03/20 - 2010/03/24	0.17	Tohoku University
38	Prof. Sakakibara Yutaka	Decentralized Water reuse system	2010/03/21 - 2010/03/24	0.13	Waseda University
39	Prof. Watanabe Chiho	Risk assessment	2010/03/21 - 2010/03/23	0.10	Tohoku University
40	Dr. Furusawa Hana	Risk assessment	2010/03/21 - 2010/03/23	0.10	Tohoku University
41	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/04/19 - 2010/05/05	0.40	University of Tokyo
42	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/04/23 - 2010/04/26	0.13	University of Tokyo
43	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/05/13 - 2010/06/18	1.20	University of Tokyo
44	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/06/11 - 2010/06/14	0.13	University of Tokyo

Dr.

Particip

Particip

-57-

25

Particip

45	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2010/06/27 - 2010/07/01	0.17	University of Tokyo
46	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/07/06 - 2010/08/05	1.00	University of Tokyo
47	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/07/10 - 2010/07/12	0.10	University of Tokyo
48	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/07/17 - 2010/07/19	0.10	University of Tokyo
49	Prof. Nakajima Jun	Decentralized Water reuse system	2010/07/18 - 2010/07/20	0.10	Ritsumeikan University
50	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2010/07/26 - 2010/07/31	0.20	University of Tokyo
51	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/08/25 - 2010/11/04	2.37	University of Tokyo
52	Prof. Sakakibara Yutaka	Decentralized Water reuse system	2010/09/04 - 2010/09/11	0.27	Waseda University
53	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2010/09/09 - 2010/09/11	0.10	University of Tokyo
54	Prof. Nakajima Jun	Decentralized Water reuse system	2010/09/12 - 2010/09/16	0.13	Ritsumeikan University
55	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/09/17 - 2010/09/20	0.13	University of Tokyo
56	Dr. Masago Yoshifumi	Risk assessment	2010/09/23 - 2010/10/01	0.30	Tohoku University
57	Prof. Furumai Hiroaki	Decentralized Water reuse system	2010/10/22 - 2010/11/02	0.40	University of Tokyo
58	Prof. Sakakibara Yutaka	Decentralized Water reuse system	2010/10/23 - 2010/10/25	0.10	Waseda University
59	Prof. Omura Tatsuo	Risk assessment	2010/10/23 - 2010/10/25	0.10	Tohoku University
60	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2010/10/23 - 2010/10/25	0.10	Yamagata University
61	Prof. Nakajima Jun	Decentralized Water reuse system	2010/10/24 - 2010/10/26	0.10	Ritsumeikan University
62	Prof. Watanabe Chiho	Risk assessment	2010/10/24 - 2010/10/28	0.17	University of Tokyo
63	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/10/24 - 2010/10/25	0.07	University of Tokyo
64	Dr. Masago Yoshifumi	Risk assessment	2010/10/31 - 2010/11/04	0.17	Tohoku University
65	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2010/11/19 - 2010/12/28	1.33	University of Tokyo
66	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2010/11/20 - 2010/11/23	0.17	University of Tokyo
67	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2010/12/20 - 2010/12/27	0.27	Yamagata University
68	Dr. Honda Ryo	Sub Leader	2011/01/13 - 2011/03/11	1.97	University of Tokyo

Dr. Parthip Panda

69	Prof. Furumai Hiroaki	Decentralized Water reuse system	2011/01/16 - 2011/01/20	0.17	University of Tokyo
70	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2011/01/28 - 2011/01/31	0.17	Yamagata University
71	Dr. Furusawa Hana	Risk assessment	2011/02/27 - 2011/03/03	0.17	University of Tokyo
72	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2011/03/04 - 2011/03/07	0.13	University of Tokyo
73	Dr. Masago Yoshifumi	Risk assessment	2011/03/07 - 2011/03/10	0.13	Tohoku University
74	Prof. Nakajima Jun	Decentralized Water reuse system	2011/03/22 - 2011/03/24	0.10	Ritsumeikan University
75	Dr. Watanabe Toru	Research coordinator	2011/03/24 - 2011/03/28	0.17	Yamagata University
76	Prof. Yamamoto Kazuo	Leader	2011/03/25 - 2011/03/28	0.13	University of Tokyo

2 List of equipment

	Name	Details	Location	THB	JPY(¥)	date	use	condition
1	ICP-MS	Agilent Model G3281A, manufacturing No. : JP10270484	ERTC217	7,410,800	20,231,484	31-Aug-10	B	A
2	Auto Analyzer	SEAL, manufacturing No: 5008A15197 (Auto Sampler)	ERTC203	3,883,800	10,602,774	31-Aug-10	B	A
3	Real Time PCR	Applied Bio system 7500 fast 4357362 (2 sets)	ERTC228/ KU Lab	5,788,000	15,801,240	31-Aug-10	B	A
4	Micro Plate Reader	Synergy Mx, manufacturing No: 249866	ERTC215	2,982,000	8,140,860	31-Aug-10	B	B
5	Ion Chromatography	ICS-2100, manufacturing No:10031155	ERTC203	2,484,000	6,781,320	31-Aug-10	B	A
6	DGGE	Bio-Rad model 170-9081	ERTC228	458,200	1,250,886	31-Aug-10	B	A
7	Centrifuge	SORVALL Legend XTR	ERTC228	694,500	1,895,985	31-Aug-10	B	A
8	Freezer	Tritec TC214-1	ERTC228	740,900	2,022,657	31-Aug-10	B	B
9	Auto Titration	Metrohm 905 Titrabdo	ERTC203	1,316,800	3,594,864	31-Aug-10	A	A
10	Bio Safety Cabinet	faster BII-EN Class2	ERTC228	568,000	1,550,640	31-Aug-10	B	A
11	Incubator	Memmert ICP800	ERTC227	538,300	1,469,559	31-Aug-10	B	A

26
58

Panda

Dr.

Particle Analyzer

Biochem Lab

12	Incubator Shaker	Thermo Fisher Science 481	ERTC228	671,400	1,832,922	31-Aug-10	B	A
13	Magnetic/ Ultrasonic Flow meter	LTH/ sitelab	ERTC307	694,500	1,895,985	31-Aug-10	C	A
14	Dispensing Pump	EUTECH W'600-1F 2 sets)	ERTC307	103,600	282,828	31-Aug-10	A	A
15	Muffle Furnace	Model L15/11	ERTC203	178,500	487,305	31-Aug-10	B	A
16	Refrigerator	SHARP model SJ-F70PV	ERTC203	40,600	110,838	31-Aug-10	A	A
17	Balance	BEC-Thai SI-234	ERTC228	90,000	245,700	31-Aug-10	A	A
18	Portable Analyzer	TOA WQC-24	ERTC307	162,000	442,260	31-Aug-10	B	A
19	Autoclave	Hirayama HIR-1 HVR-85	ERTC228	273,200	745,836	31-Aug-10	B	A
20	Inclined-tube Membrane Bioreactor System	2 set	CU Political Sci. Build./ CU Chunlakang Build.	1,063,000	2,901,990	8-Nov-10	A	A
21	High rate Anaerobic Digesters (Wet/ Dry System)	2 set	CU Political Sci. Build./ CU Chunlakang Build.	467,000	1,274,910	4-Aug-10	A	A
22	pH meter	YSI Ph1000	CU lab	21,500	58,695	20-Oct-10	B	A
23	DO, DO controller	YSI 5000	CU lab	94,300	257,439	20-Oct-10	B	A
24	Temperature control equipment for SMBR	MTEC, HB 07L	CU Eng26	57,300	156,429	20-Oct-10	A	A
25	Biogas follow rate measurement	ETC ST51-3F32AM00	CU OECF Lab	169,600	463,008	20-Oct-10	B	A
26	Anaerobic Photo Bioreactor with MF membrane unit	special order	KU 11 Rf	876,800	2,393,664	10-Jan-11	A	A
27	Inclined-tube MBR and RO unit	special order	KU 11 1F	770,500	2,103,465	25-Nov-10	A	A
28	Particle Analyzer	Particle Analyzer	KU 8 3F	2,226,000	6,076,980	25-Mar-11	B	A
29	Freeze Dryer	SRK GT2 Basic	KU 8 Microbio	595,000	1,621,350	17-Mar-11	B	A
30	Evaporative Light for Scattering Detector, SEDRE	SEDRE 80	KU 8 HPLC Room	703,800	1,921,374	10-Mar-11	B	A
31	Laser light Source for Fluorescent Microscope	Olympus E for L International	KU 8 Micro Scope Room	1,050,000	2,866,500	25-Mar-11	B	A
Total				37,173,900	101,484,747			

Use: A everyday use, B use, C sometimes use, D almost not using, E not using
 Condition: A very good condition, B can be used, C required maintenance, D out of order

3. Name of Participants of Training in Japan

	Name of trainee	Affiliation	Field of training	Duration	organizer
1	Mr. Mesak Milintawasamai	Project Manager	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
2	Dr. Variga Samaittayotin	Researcher	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
3	Ms. Suda Ittisupornrat	Researcher	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
4	Mr. Panja Yaithavorn	Researcher	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
5	Dr. Chavalit Ratanatamskul	Project Head of Chula. Univ.	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
6	Ms. Jantawan Tanjareon	Research unit, Chula. Univ.	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
7	Dr. Chart Chiemchaisri	Project Head of Kaset. Univ.	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
8	Dr. Wilai Chiemchaisri	Researcher Kaset. Univ.	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
9	Mr. Chatchai Tropanya	DEQP/ERTC	Water Reuse Technology	2009/06/11- 2009/06/18	University of Tokyo
10	Mr. Mesak Milintawasamai	Project Manager	Analyzing enzyme of aquatic	2010/08/03- 2010/08/10	Waseda University
11	Mr. Suttiab Srilachai	Researcher, ERTC	Analyzing enzyme of aquatic	2010/08/03- 2010/08/10	Waseda University
12	Dr. Chart Chiemchaisri	Project Head of Kaset. Univ.	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
13	Dr. Wilai Chiemchaisri	Researcher, Kaset. Univ.	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
14	Dr. Chavalit Ratanatamskul	Project Head of Chula. Univ.	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
15	Mr. Mesak Milintawasamai	Project Manager	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
16	Dr. Variga Samaittayotin	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo

Dr. Variga Samaittayotin

28 Bangkok

Dr.
Pankaj Rundera

17	Ms. Suda Ittisupornrat	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
18	Mr. Panja Yaithavorn	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
19	Ms. Sukanya Boon	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
20	Mr. Suttiab Srilachai	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
21	Ms. Jittima Jarudacha	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
22	Dr. Daisy Monknoy	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
23	Mr. Kaison Wongsrila	Researcher, ERTC	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
24	Mr. Ubon Musekawat	DEQP	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
25	Ms. Jariya Chernjaichon	DEQP	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
26	Mr. Chatchai Topanya	DEQP	Latest Membrane and Management	2010/08/10- 2010/08/16	University of Tokyo
27	Ms. Suda Ittisupornrat	Researcher, ERTC	PhD student, Engineering	2010/08/30- (3 years)	University of Tokyo

-61-
29

Bondab

3 Local cost expenditure by Japanese side (JFY, THB)

JFY: April- March

JFY	2009	2010	2011	2012	Total
(THB)	3,228,676,50	13,341,449.39			

Annex 5 List of the Input from the Thai Side

1. Allocation of Counterparts

	Name of C/P	Post	Output	Dispatched period
1	Mr. Boonchob Suthamanuswong	Director, ERTC	1, 2, 3, 4	2009/05/11- up to now
2	Mr. Mesak Millintawasamai	Director, Water section, ERTC	1, 2, 3, 4	2009/05/11- up to now
3	Mr. Panja Yaithavorn	ERTC	4	2009/05/11- up to now
4	Dr. Daisy Morknoy	ERTC	4	2009/05/11- up to now
5	Dr. Variga Sawaittayotin	ERTC	2, 4	2009/05/11- up to now
6	Ms. Suda Ittisupornrat	ERTC	3	2009/05/11- up to now
7	Mr. Chatchai Thopanya	ERTC	4	2009/05/11- up to now
8	Dr. Chavalit Ratanatamskul	CU	2	2009/05/11- up to now
9	Dr. Nalinrat Masomboon	CU	2	2009/05/11- up to now
10	Ms. Jantawan Tanjareon	CU	2	2009/05/11 - up to now
11	Dr. Chart Chiemchaisri	KU	3	2009/05/11 - up to now
12	Dr. Wilai Chiemchaisri	KU	3	2009/05/11 - up to now
13	Ms. Sukanya Boonchaleamkit	ERTC	1, 2, 3, 4	2010/03/22 - 2010/09/30
14	Mr. Sutiab Srilachai	ERTC	4	2010/03/22 - up to now
15	Ms. Jittima Jarudacha	ERTC	4	2010/03/22 - up to now
16	Ms. Chawala Sienglum	ERTC	4	2010/03/22 - up to now
17	Mr. Krison Wongsila	ERTC	4	2010/03/22 - up to now
18	Ms. Varisara Sunthonwatthanaphong	ERTC	4	2010/03/22 - up to now
19	Mr. Anupong Poonnotok	ERTC	4	2010/03/22 - up to now
20	Mr. Ubon Musekawat	DEQP	4	2010/03/22 - up to now
21	Ms. Jariya Chernjaichon	DEQP	4	2010/03/22 - up to now

Annex

Participing Personnel

30

Personnel

Dr.

Pantip Rungtana

31

Rungtana

2. List of equipment by Thai side (ERTC)

	Name of equipment	Number	Price (THB)	Note
1	Total organic analyzer (TOC)	1	1,560,000	
2	Water purification system	1	508,785	
3	Gene gradient thermal cyclor (PCR)	1	300,000	
4	Fluorescence microscope	1	989,600	
5	BOD sensor system	1	184,040	
	Total		3,542,425	

3. Cost Expenditure by Thai side (TFY, THB)

TFY: October- September

Organization	2009	2010	2011	2012	total
ERTC	1,200,000	1,000,000	2,000,000		
CU	A certain amount of cost was shouldered by CU however the calculation will be made later				
KU	550,000	600,000			
total					

Annex6

Technical Cooperation Project for Research and Development for Water Reuse Technology in Tropical Regions (Water-InTro Project)

Progress of Project Activities

Output	Activity	Current Status (Completed / On-Going / Not Yet Started)	Description
Output 1	1-1 Development of R&D Center for Water Reuse Technology at ERTC	On-Going	Installation of equipment and capacity development of C/Ps are being implemented as scheduled. The R&D center will be established in the early 2012.
	1-2 Establishment of technical information database of water reuse technology	On-Going	Wastewater quality data of houses, buildings and factories, and water quality of rivers, ponds etc. in Thailand is being collected and the collected data have been analyzed.
	1-3 Development of a best practice of water reuse system	On-Going	Project Team is collecting information of best practices by visiting and hearing from factories and relating public sectors by perusing documents of water reuse system examples from industrial areas etc.
	1-4 Promotion of information on water reuse technology and the Project	On-Going	Project Team holds intentional workshops every year targeting for researchers, representatives from public sectors as well as representatives from Thai local government. Project Team coorganized International academic conference in 2010, 136 representatives from 13 countries were attended. Project Team made promotional visits over 40 times (mainly to public sectors) in Thailand. The above mentioned knowledge/skill/information is reflected to the international trainings held at ERTC.
Output 2	2-1 Planning and Preparation	Completed	System design, Specification of reactor and Research Plan were completed.
	2-2 Implementation of bench-scale and pilot-scale experiments	On-Going	Bench-scale experiment was merged with pilot-scale experiment as demonstration and was started and being implemented as scheduled at two (2) buildings in CU campus.
	2-3 Implementation of prototype system for wastewater reuse of commercial building	On-Going	Already started as above (after a series of discussion, installation site was changed from commercial buildings to buildings within CU campus because the quality of wastewater from the buildings in CU campus is similar to that of commercial buildings, and because this made it easier to monitor the system.)
	2-4 Implementation of experimental work on phosphorus recovery system	On-Going	The experiment is done at ERTC. Seven (7) phases out of eight (8) phases were completed.
	2-5 Optimization of procedures for long-term operation and development of maintenance management	On-Going	It is being investigated at CU.
	2-6 Development of fluid simulation model and dynamic model for performance evaluation *	On-Going	To be merged with Activity 2-5 because the 2-6 is recognized as a part of 2-5. Regarding the progress and discussion in the project, data collection on sludge management by

Dr.

Parkrip Rungdan

33

Bonob

Output	Activity	Current Status (Completed / On-Going / Not Yet Started)	Description
			experiment is more useful and important than by simulation model.
Output 3	3-1 Development of integrated anaerobic photo-bioreactor with MF membrane (1) Laboratory and bench-scale experiments to determine optimum operating conditions for photosynthetic bacteria growth, effects of membrane separation, biomass yield	Completed and extended for further study	Seven (7) target food processing industries in Bangkok and Vicinity were surveyed, and laboratory-scale experiment was conducted by using one of the surveyed wastewater. Another laboratory-scale experiment with newly designed photobioreactor was started.
	(2) Construction and operation of pilot-scale photo-bioreactor with MF unit at selected food factory	Not yet started	Based on the results of Activity 3-1 (1), it will be started.
	(3) Optimization and evaluation of process performance	On-Going	It was already completed in laboratory-scale. Bench-scale and pilot-scale experiment was under preparation.
	3-2 Development of ipMBR-RO for leachate treatment (1) Bench-scale experiments to determine optimum operating condition for organic waste flushing, membrane bioreactor operation and RO performance	Completed and extended for further study	ipMBR-RO was renamed as itMBR-RO. Bench-scale experiment was completed and now it is extended for supporting pilot-scale experiment in Laem Chabang site.
	(2) Construction and operation of pilot-scale ipMBR-RO unit at selected solid waste disposal site	On-going	It was started at Laem Chabang site.
	(3) Optimization and evaluation of process performance	On-Going	It was completed in bench-scale experiment, also will be started in pilot-scale at Laem Chabang.
	3-3 Development of energy recovery system from food industrial waste water (1) Implementation of experimental work on anaerobic treatment	On-Going (present plan)	Changed to "3-3 Development of global warming mitigation system in wastewater treatment (1) Implement of experimental work". Operation in laboratory-scale experiment was completed and additional experiment to compliment reactor data will be started.
Output 4	4-1 Review and analysis of existing data and information in pilot area	Completed and extended for further study	Reviewing and analysis were completed. It was extended for further study.
	4-2 Installation of necessary facilities for monitoring and monitoring activities	On-Going	Installation was completed and monitoring activities are being implemented.

Dr. Pankaj Anand

34

Bombay

Output	Activity	Current Status (Completed / On-Going / Not Yet Started)	Description
	4-3 Development of water quality information platform	On-going	The data collection was completed and the platform will be developed.
	4-4 Study on the risk assessment of water quality on health and ecology	On-going	Data collection on target sites is being conducted.
	4-5 Examination of economic impact of introduction of water reuse technology	On-going	Target site was selected in Buri Ram. Design of a pilot plant in a sewage treatment plant is under preparation.
	4-6 Design of optimum water reuse system in pilot area	Completed and extended for further study	The design was completed, and as additional study on awareness of water reuse at target site is being investigated.
	4-7 Installation and operation of water reuse system	On-going	The installation of constructed wetland system will be finished in June 2011 at ERTC dormitory, and the operation is under preparation. Graywater treatment system is under preparation.
	4-8 Development of health risk assessment model of reused water*	On-going	Changed to "4-8 Health risk assessment of reused water" Data collection is being conducted.

*marked activities are mainly implemented in Japan under the JS'T-project scheme.

4. 評価グリッド

評価グリッド

5項目その 他の基準	評価設問		結果
	大項目	小項目	
妥当性	プロジェクトが目指す効果はタイ国の国家開発政策に合致しているか		詳細策定調査時と同様第10次国家開発計画に一致している。11次は2011年9月から発効され、内容は10次とほぼ同じである。
	ターゲットグループの選定は妥当であったか		(ターゲットグループは選定されていないが、CP、RA、アウトプット2、3の学生と想定される。対象人数は30名程度である。)
	日本の援助政策に合致しているか	外務省及びJICAの援助実施方針との関連性はあるか	2008年12月の詳細策定調査と一致している。
	日本の技術の適用可能性はあるか		膜技術等において適用可能である。
有効性	プロジェクト目標は達成されているか		ほぼ50%達成されている。
	アウトプットは達成されているか		ほぼ50%達成されている。
	KU、CU、ERTCが質の高い研究をしているか	新しい技術が開発されているか	開発のための研究中である。
		社会実装につながる研究成果が出ているか	ゴミ処理場とCUキャンパス内の2カ所でパイロットスケールの結果が出ている。アウトプット4ではコミュニティレベルで研究を行っている。
	プロジェクトのアウトプットはプロジェクト目標の達成に貢献しているか	C/Pの研究能力向上がアウトプットに貢献しているか	貢献している。
		機材は活用されているか	活用されている。
		新規習得技術を活用しているか	活用している。

	プロジェクト目標達成を阻害した要因はあるか	C/P の離職率は影響があったか、その他	離職はない。定年退職(2名)、博士課程入学(2013年度に帰国)による交代はあった。
効率性	達成されたアウトプットから見て、投入の質、量、タイミングは適切か	専門家派遣人数、専門分野、派遣時期は適切か	適切である。その他日本の大学所属の学生による支援もある。
		供与機材の種類、量、設置時期は適切か	設置が8カ月遅れた機材もあるが、活動への大きな影響は出ていない。種類、量は適切である。
		研修員人数/分野/研修内容/研修期間/受入時期は適切か	適切である。
		C/P の人数、配置状況、能力は適切か	適切である。
		建物、施設の規模、質、利便性に問題はないか	建物・施設に問題はない。プロジェクトサイト3カ所の距離が離れて(20~40km)いるが、多様な連絡方法によって距離の問題を解決している。
		プロジェクトの予算は適正規模か	適切である。
		C/P の能力向上	能力は向上している。研究、実験、調査においても多くの経験をしている。
	効率性を阻害した要因はあるか		ない。
インパクト	上位目標は何か、またその達成見込みは	(科学技術案件の特性のため設定されていない)	プロジェクト後半に向けての青写真の協議は必要である。
	上位目標以外の正負の影響が出ているかまた想定されるか	政策・制度・基準・社会・技術面等	REO を通じて ERTC とコミュニティの連絡が密になっている。また、MBR について CU に企業から問い合わせが来ている。

持続性の 見通し	タイ国における CU, KU, ERTC の位置づけは明確か		ERTC は 1993 年に設立された DEQP 下の研究・開発・ 研修を行うセンターである。
	事業を継続するだけの能 力が組織に備わっている か	運営管理能力	以前の JICA プロジェクトの経験等から既に備わっ ている。 このプロジェクトを通じて他の機能も備わってい る。
		財務状況は良好か	ERTC の予算は毎年増えている。2010 年は 1 億 5,400 万 THB [約 4 億 2,000 万円]、2011 年は 1 億 7900 万 THB [約 4 億 8,800 円]である。
	移転された技術は定着し ているか	移転された技術は 実施機関内で普及 するか	既に他の研究者や研修参加者に移転されている。
機材の維持管理は 適切に行われているか		維持管理は研究者によって行われている。	
実施プロ セス	マネジメント体制は十分 であったか	①意思決定過程、 ②関係機関の意思 疎通、③DEQP/ JST/ JICA 等の上部機関 の機能、に問題は なかったか	① JCC、プロジェクトディレクター、日本人専門家 のリーダーによって適切に行われている。 ② 適切に行われている。プロジェクトの秘書の役 割は大きい。 ③ 適切である。終了時評価の制度について考慮を 始めている。
	実施機関や C/P のプロジ ェクトへの認識は高いか	(意欲と自立発展 性への認識)	すべての組織と CP は持っている。修了後の計画につ いて作り始めている。

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

1. 研究課題名

熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：山本和夫（東京大学・環境安全研究センター・教授）
2. 2. 相手側研究代表者：Suwanna Tiansuwan（タイ国環境研究研修センター（ERTC）・所長）

3. 研究概要

本研究は、タイの研究機関と共同して熱帯地域に適した水再利用技術を開発し、水資源の脆弱性の解消と安全な水の確保に資することを目的とする。同時に、タイの研究開発能力の強化を図るとともに熱帯地域水再利用技術研究開発センターを設立し、本研究開発成果のタイでの実用化、さらには東南アジア諸国の水処理に関する研究開発能力の向上、システムの維持管理・リスク管理を担う人材養成、技術の普及に資する。

4. 中間評価結果

総合評価（A：所期の計画と同等の取組が行われている）

熱帯地域に適した水再利用技術の開発とその普及の枠組み構築に向けて、着実に研究が進められており、最終的に優れた成果が期待できる。本プロジェクトで掲げる排水の再利用、再資源に対する技術的コンセプトは適用対象とする地域に適したものであると認められる。

現在までに水再利用技術システムの2つのプロトタイプがチュラロンコーン大学（CU）とカセサート大学（KU）で完成し、技術の実証とタイでの成果発信が実現できる見通しである。さらに、相手国側の人材のみならず日本側の若手人材が育っていること、近隣諸国への技術の普及の仕組みが準備されていることなども評価できる。

これらの進捗状況に鑑み、研究計画は適切であり、その計画が着実に実施されていると判断される。

開発された技術、システムの普及のためには、技術的に優れていることのほかに、経済性が重要であり、今後タイ側と協力し明らかにしてもらいたい。さらに、公共性・公益性の高い水処理・水利用の分野では、広く実施者や住民に認知してもらうことも必要である。

この点で、日本側研究者が多くの地方自治体等を回って水再生利用に関する啓蒙活動をしている努力を高く評価したい。新技術の社会実装に向けて、タイ政府の法律や制度を含む行政面からの誘導策、あるいは産業界との連携も必要である。本プロジェクト終了後に残されるこれらの課題も念頭に置き、引き続き研究開発活動が進められることを期待する。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトでは、熱帯地域に適した水再利用技術の開発として、4つの研究題目、すなわち、(1)熱帯地域における水再利用技術の開発・普及促進に係わる枠組み作り（相手国担当機関は ERTC）、(2)省エネルギー（あるいはエネルギー自立）分散型水再生利用のための新技術開発（同 CU、ERTC）、(3)資源生産（あるいは地球温暖化ガス発生抑制）型水再生利用のための新技術開発（同 KU、ERTC）、(4)地域水再利用のための効果的な管理・モニタリング手法の開発（同 ERTC、CU、KU）で構成されている。一時期、機材の調達の遅れなどがあったが、現在は、日本側・相手側研究代表者による強力なリーダーシップの下、全体として当初の計画通りに進んでいる。

一時期、相手国での研究において、研究題目(2)の省エネルギー型と資源循環型の水再生利用のための新技術開発に関する研究に一部の遅れがあった。しかしながら、当初の計画では2ステップであった研究実施プロセスを1ステップに統合する（ベンチスケールとパイロットスケールを統合し、設置場所を大学キャンパスにした）などの対応により、遅れを回復することができ、既にチュラロンコーン大学において省エネルギー分散型水再生パイロットプラント（回収したメタンは大学構内レストランで燃料として利用のための試行開始準備中、再生水は構内の景観灌漑に利用のための試行開始）が稼働している。また、研究題目(3)の資源生産型（あるいは地球温暖化ガス発生抑制）の水再生利用のための新技術開発においては、一般廃棄物処理場に傾斜管（機能としては汚泥濃縮）付膜分離活性汚泥法（itMBR）と逆浸透（RO）膜を組み合わせた水再生利用システムのパイロットプラントを完成させ、運転最適化・有機物除去・メタンガス生成制御等の性能に関するデータの取得が進んでいるなど、当初予定通りの進捗である。また、日本での研究も、日本側研究代表者らの考案による微細目スクリーン等の前処理と汚泥濃縮という後処理を要さない革新的な水処理技術（itMBR）に関する実験装置を完成させ、基礎データが着実に取得されている。

論文誌への発表（国内2件、国際7件）や国内外の学会等での口頭発表（国内13件、国際27件）が数多くなされ、研究代表者は国際水協会から Membrane Technology Award を受賞するなど、この研究は国際的に高く評価されている。また、第7回東南アジア水環境国際シンポジウムを初めとする積極的な研究成果の発信のほか、itMBR や逆浸透（RO）に関する企業との意見交換などを積極的に進めており、今後の発展、実用化促進が期待される。

上記に加えて、研究題目(4)の地域水再利用のための効果的な管理・モニタリング手法の開発において、人工湿地の活用とそこでの過酸化水素発生機能を持つ自生植物の検索等の

対象地域のニーズに合ったオリジナルティのある研究が、タイ側研究チームから提案され、積極的に展開されている。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

研究代表者がリーダーシップを発揮して研究チームを良く把握するとともに、日本側と相手側の十分な話し合いの下で研究を進める雰囲気が醸成されている点が高く評価できる。また、タイ側代表機関である ERTC が力をつけつつある上、政府関係者（天然資源環境省）が十分バックアップすることを表明している点は心強い。ERTC がタイや東南アジアにおける水再利用技術開発の中心となるセンターとなるよう、ERTC と参加大学（チュラロンコーン大学、カセサート大学）との研究実施面での更なる連携の強化が望まれる。

投入機材については、多くの分析機器等がタイ側のカウンターパート（ERTC）に設置され、研究実施にあたる実験手順マニュアル等が整備され、その習熟が行われている段階である。同様に、日本国内においても、東京都水再生センターに設置された itMBR プロセスの性能評価のために追加投入された実験装置を含め、有効に活用されているようである。また、バイオハザードなどに関するタイ側の規則を理解し、双方の十分な話し合いの下で調査・研究を進めている。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

本研究課題は日本側研究代表者の考案による新しい排水処理装置（itMBR：汚泥濃縮機能付膜分離活性炭法）を熱帯適応型に発展させて、タイにおける排水処理やその再利用に結びつけようとするものである。これらの成果は、タイ国内だけではなく、多くの課題を抱える近隣アジア諸国への適用が期待できる。また、このような小規模分散型の水処理の考え方は、我が国の今後の排水・下水処理を計画する上で有益な情報をもたらすと期待できる。

従来の MBR（膜分離活性炭法）の前段にインライン・シクナーを導入し、効率よく固形分を回収することは、MBR での省エネと、回収した固形分の有効利用が可能な、新たな水処理システムとして期待できる。凝集剤添加による除去に比較して、経済的メリットがあると考えられ、この装置・技術が実証できれば、他への展開も期待できる。これらの優位性についての定量的な評価を明確にすることが望まれる。

現地に長期滞在する日本側の副リーダーを初め若手研究者が主体的に関与していること、本課題で育った研究者（特任准教授）がテニユアポスト（准教授）に採用されたこと、各研究グループに博士課程、修士課程の学生が多数参加しているなど日本側の人材育成も順調と判断される。

また、本プロジェクトで目指している東南アジアにおける水再利用技術開発の中心となるタイ国のセンターの設立は、東南アジア地域における水問題の解決に大きく資すると考えられ、今後の研究の発展が期待される。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

本研究課題は、長年にわたる我が国とタイ側のこの分野での協力関係の上に成り立っており、人的な繋がりは開始段階ですでにかなり確立されていた。本プロジェクト開始後も相手国側の研究者と日本側代表者の間で非常に良好な関係が維持されており、今後とも人的交流は継続するものと考えられる。しかしながら、本事業で ERTC に設立される熱帯地域水再利用技術研究開発センターが永続的に COE として機能するためには、ERTC の少数の研究者が意欲的になっただけでは不安である。現在も、ERTC と参加大学（チュラロンコーン大学、カセサート大学）研究者間の交流を推進している点は評価できるが、更なる連携強化を期待する。

水の再利用は、地球規模の大きな課題であり、多くの要素技術およびそれらのシステム化の手法の開発が望まれている。ここで開発する要素技術は、他のシステムへの適用や他の要素技術開発の誘発も期待できる。

新技術の社会実装へ向けには、タイ政府の法律や制度を含む行政面からの誘導策、あるいはビジネスとの連携が期待される。

これまで順調に研究が推移しており、今後も継続的に発展していく見込みは高いが、熱帯地域における有効性や、性能の定量的な評価はこれからである。今後の活動に期待する。

4-5. 今後の研究の課題

1) 熱帯地域での有効性・優位性（例：省エネ、環境負荷、処理コスト、処理水の水質改善等）を明確にする必要がある。そのために、研究開発課題ごとに、プロジェクト終了時点で目指す技術面での成果目標を、今一度、定量的・具体的に提示してもらいたい。（例：インライン・シックナー方式による性能向上の定量化など）

2) itMBR に関し、実装置ではシックナーに浮上するスカムの処理が問題となる懸念があり、発生するとすればどの程度か、また発生した場合、スカムが移送される MBR の好気処理で問題なく処理されるのか、十分観察する必要がある。実装置では、メインの装置（MBR）よりも周りの付属施設が問題となる事が多いので、その点にも留意してもらいたい。また、食品廃棄物の消化プラントなどは、簡単なプロセスを選択すべきであり、5%や10%の効率上昇より、トラブルが起らないことが重要と考えられる。そのため、実装された場合を想

また、本プロジェクトで目指している東南アジアにおける水再利用技術開発の中心となるタイ国のセンターの設立は、東南アジア地域における水問題の解決に大きく資すると考えられ、今後の研究の発展が期待される。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

本研究課題は、長年にわたる我が国とタイ側のこの分野での協力関係の上に成り立っており、人的な繋がりは開始段階ですでにかなり確立されていた。本プロジェクト開始後も相手国側の研究者と日本側代表者の間で非常に良好な関係が維持されており、今後とも人的交流は継続するものと考えられる。しかしながら、本事業で ERTC に設立される熱帯地域水再利用技術研究開発センターが永続的に COE として機能するためには、ERTC の少数の研究者が意欲的になっただけでは不安である。現在も、ERTC と参加大学（チュラロンコーン大学、カセサート大学）研究者間の交流を推進している点は評価できるが、更なる連携強化を期待する。

水の再利用は、地球規模の大きな課題であり、多くの要素技術およびそれらのシステム化の手法の開発が望まれている。ここで開発する要素技術は、他のシステムへの適用や他の要素技術開発の誘発も期待できる。

新技術の社会実装へ向けては、タイ政府の法律や制度を含む行政面からの誘導策、あるいはビジネスとの連携が期待される。

これまで順調に研究が推移しており、今後も継続的に発展していく見込みは高いが、熱帯地域における有効性や、性能の定量的な評価はこれからである。今後の活動に期待する。

4-5. 今後の研究の課題

1) 熱帯地域での有効性・優位性（例：省エネ、環境負荷、処理コスト、処理水の水質改善等）を明確にする必要がある。そのために、研究開発課題ごとに、プロジェクト終了時まで目指す技術面での成果目標を、今一度、定量的・具体的に提示してもらいたい。（例：インライン・シックナー方式による性能向上の定量化など）

2) itMBR に関し、実装置ではシックナーに浮上するスカムの処理が問題となる懸念があり、発生するとすればどの程度か、また発生した場合、スカムが移送される MBR の好気処理で問題なく処理されるのか、十分観察する必要がある。実装置では、メインの装置（MBR）よりも周りの付属施設が問題となる事が多いので、その点にも留意してもらいたい。また、食品廃棄物の消化プラントなどは、簡単なプロセスを選択すべきであり、5%や10%の効率上昇より、トラブルが起らないことが重要と考えられる。そのため、実装された場合を想

定し、プラントを制御する現場技術者の技術レベルに配慮した運転マニュアルについても検討する必要がある。

3) 計画的に特許を出願・取得することを期待する。また、早い時期に企業との連携を強化することが望ましい。

4) ERTC に立ち上げる新しい熱帯地域水再利用技術開発センターをタイ、更には東南アジア地域における水再利用分野の COE にするためにも、タイ国内の大学研究者との連携は欠かせない。ERTC と共同研究機関であるチュラロンコン大学およびカセサート大学の間の連携をさらに強化する必要がある。

5) 研究成果の実用化やその普及にあたっての受入れ地域の社会的条件（法律・規則などの制度）の洗い出しも今後の研究課題として取り組んでもらいたい。制度的枠組みの構築の考え方についても日本の経験を含めて提示されることを期待する。

6) 「熱帯地域に適した技術開発」という課題に対しての成果を十分に説明できる結果を期待したい。その上で、わが国への成果のフィードバックを期待する。

以上

Output 相関図

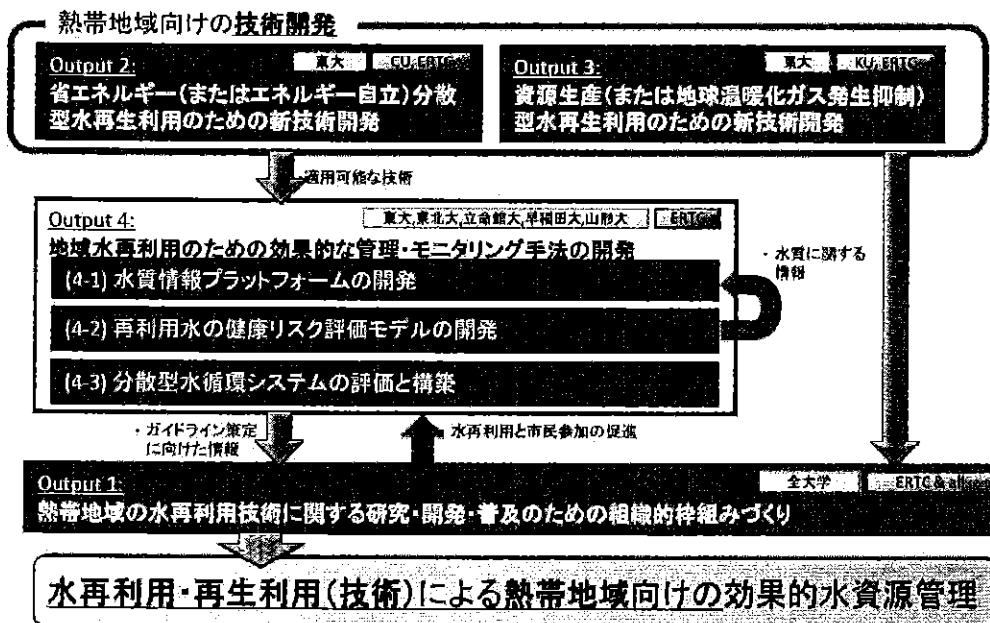


図1 プロジェクト・アウトプット相関図

付随的成果

- ・日本の若手人材の育成
- ・特許出願
- ・査読付き論文誌への掲載
- ・技術や研究成果の日本へのフィードバック

↑ : 達成

↑ : 予定

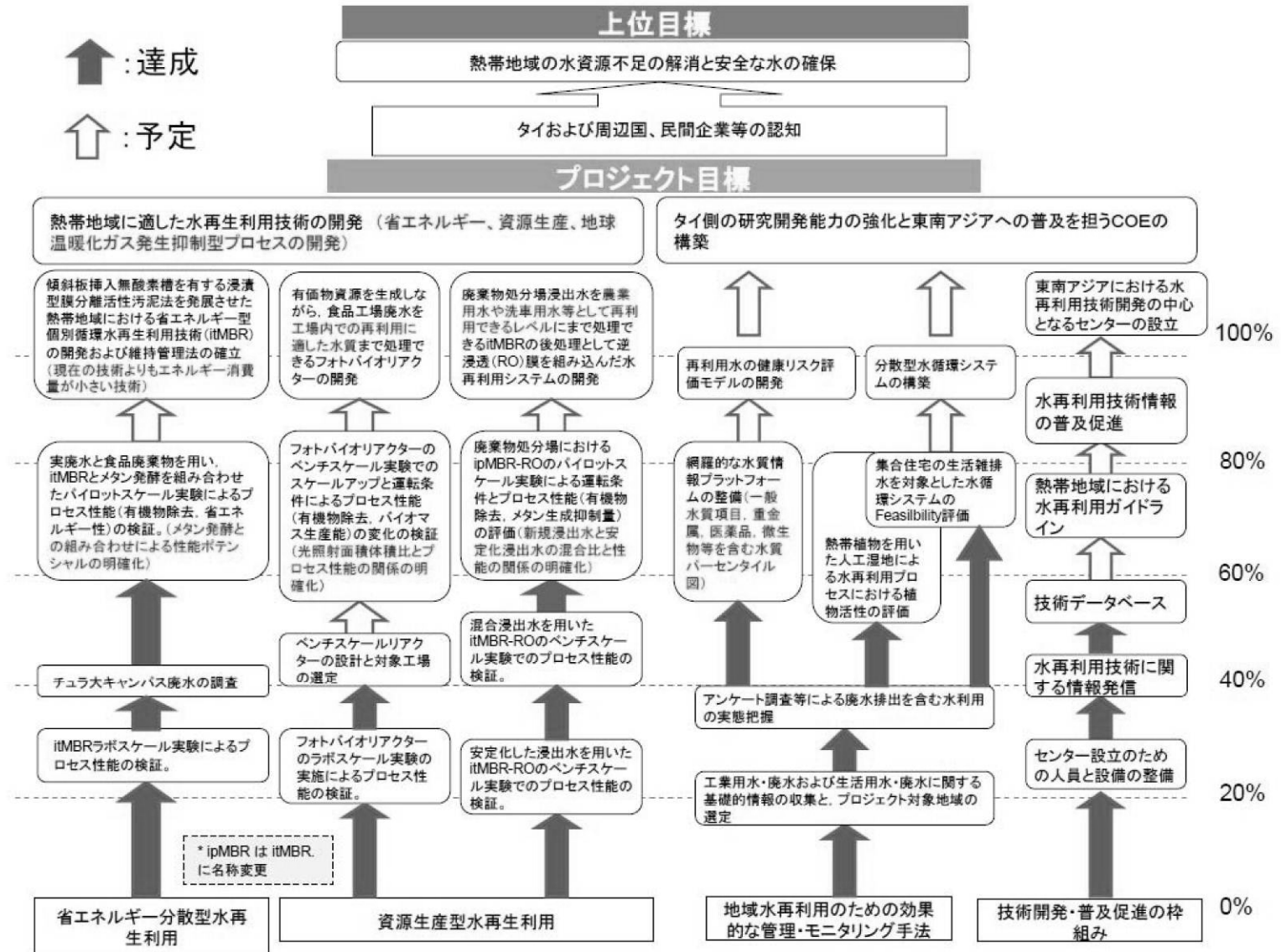


図2 成果目標シートと達成状況(2011年5月時点)

