

事業事前評価表

2009年3月10日

国際協力機構地球環境部  
環境管理グループ環境管理第一課

1. 案件名（国名）

国名：タイ王国

案件名：（科学技術）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

2. 事業の背景と必要性

(1) タイ国における水資源セクターの現状と課題

タイ国は約 51.4 万 k m<sup>2</sup>（日本の約 1.4 倍）の国土を持つ人口約 6,300 万人の国である。2007 年の名目 GDP は 2,450 億ドル、1 人当たり GDP は 3,720 ドルで東南アジア経済をリードする主要国である。インドシナ半島に位置し、北部山岳地帯から流れる 4 つの河川が合流するチャオプラヤー川が首都バンコクを経てタイ湾に流れる。年間平均降水量は約 1,700mm、河川流域の降水量は年間 8,000 億 m<sup>3</sup>で、河川平均流量は約 2,000 億 m<sup>3</sup>と推定されている。農業が伝統的なタイの主要産業であり近年、大きく発展してきた工業セクターとともに水資源に大きく依存している。

熱帯地域に位置するタイでは乾季における水不足、雨季における洪水等の気候変動に伴う水資源管理における構造的な脆弱性を抱えている。また、経済成長の進展に伴う産業集中や現在、約 1,200 万人に上ると言われるバンコクを始めとする主要都市への人口集中により水不足の顕在化、水質汚染、過剰な地下水くみ上げによる地盤沈下や塩水障害等を引き起こしている。衛生的で安全な水の量と質の確保、水質保全への対応による水資源の脆弱性緩和は同国の経済・社会発展の上での重要な開発課題である。また、タイ国のみならず、熱帯に位置する東南アジア地域諸国は気候変動に伴う同様の水資源管理における構造的な脆弱性を抱えていると言える。

(2) タイ国における水資源セクター政策と本事業の位置づけ

タイ国政府は 2000 年 7 月に発表した「水のビジョン (Thailand' s Water Vision)」で「2025 年までに、生活の質向上とすべての関係者の参加を考慮した、公平かつ持続可能な水資源利用を可能にする効率的な管理・組織・法的システムを通して、すべてのユーザーのために十分な品質と量の水を確保する」と表明した。最近の政府施政方針においても、効果的な水資源管理システムの構築や地球温暖化問題への対応が重要課題として位置づけられている。そのような中で、水使用の合理化や再利用を進める施策の実現が必要との認識が高まりつつあるものの、水再利用に係わる効果的・経済的な先進技術の知識・経験は依然、不足しており、効果的な水再利用システムを普及するための制度的な枠組みも存在しない。現在、大型ビルにおける排水再利用とエネルギー消費量削減を促進する「グリーン・ビルディング構想」の検討、大型コンプレックスにおける水再利用に係わる自主的な取り組み、廃棄物処分場からの浸出水処理に係わる地方自治体の自主的な取り組み等が行われているものの、これらの対応は端緒に付いたばかりで依然、限定的であると見られる。

以上のような背景の下で、「熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発」のためのプロジェクト

が「地球規模課題対応国際科学技術協力案件」としてタイ国政府から要請された。タイ国だけでなく熱帯に位置する東南アジア諸国は乾季における水不足、雨季における洪水等、気候変動により不順となる天候の影響を今後ますます受けると見られる地域である。経済発展と人口集中により加速することが懸念される水不足、水質汚染、地盤沈下、塩水障害等の問題に対する解決策として、水再利用技術の研究・開発・普及はその重要性を増している。未処理の排水を浄化して水質汚染の軽減と水再利用による水消費量の削減を可能にできれば、水資源管理の向上に大きな効果がある。この開発課題の重要性と水再利用技術の持つ長期的インパクトは、タイ国だけでなく熱帯地域諸国における共通の大きなものであると考えられる。

水再利用技術は、日本のような温帯においては既に発達しているが、タイのような熱帯地域における技術については適正技術をこれから開発していかなければならない段階にある。したがって、本分野での支援においては単純な技術移転だけではなく共同研究開発を通じた新たな技術開発を行うことが重要である。このような観点から本件は本年度から開始された地球規模課題対応国際科学技術協力案件の趣旨と目的に合致するものである。同時に、タイ国は熱帯地域における中核的な国で、共同研究開発を行うのに十分な社会経済的リソースを有しており、将来的に周辺国を始めとする他の熱帯地域諸国に本事業の成果を適用していける可能性を有している。

以上のような認識の下で、本事業は熱帯地域に適した新たな水再利用技術の研究・開発をタイと日本の高等教育・研究機関によって共同で実施してその適用可能性を検証するとともに、タイ側主要実施機関における水再利用技術分野での研究・開発・普及促進に係わる能力向上を図ることで、タイ国、及び将来的には東南アジアを中心とする熱帯地域諸国への適用を図ろうとするものである。

### (3) タイ国の水資源セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国は 2006 年 5 月に策定した「対タイ経済協力計画」において、中進国へ移行しつつあるタイの強いオーナーシップを評価した上で、「経済協力のための新しいパートナーシップ」に基づいて「相互利益」の視点の導入や充実している大学等との非政府部門との積極的な連携を図る基本方針を打ち出している。その中でタイ国だけでなくアジアでも今後深刻化する「社会の成熟化に伴う問題への対応」を重視して、環境管理や都市問題に対する積極的な取組や社会の成熟化に備えた制度整備及びこれに関連した人材育成に係わる協力を重点分野と位置づけている。さらに、我が国が重点的に取り組んでいるメコン地域開発やアジア・アフリカ協力において、タイ国を第三国支援のパートナーと位置づけて第三国に対する共同支援を積極的に推進する方針としている。これを踏まえて JICA は国別援助計画の中で、「環境改善を含めた都市機能の整備」や「人材育成」を重点分野としている。

水資源の脆弱性の解消と衛生的で安全な水の確保がタイ国を含む発展途上国において解決すべき地球規模の重要な課題の一つとして認識される中で、上述のように我が国の対タイ経済協力計画において、環境管理制度・体制の整備・強化が経済発展と併せてタイが取り組むべき社会の成熟化に伴う問題の中でも重要視されていることから本分野での事業実施は我が国の援助方針に合致するものと言える。JICA はこれまでにタイ国に対して、天然資源・環境管理に係わる政策アドバイザー派遣を始めとして、工業用水技術研究所における研修、コンサルティング、情報等の各種サービスの実施に係わる能力向上、下水道処理運営改善プロジェクト、地方天然資源環境行

政支援体制強化計画調査等の支援を実施してきたが、タイ国や周辺各国の水資源管理の向上に資する新たな技術の研究・開発・普及促進を図るための直接的な支援は実施していない。

一方、昨今、我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。内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」（H19 年 4 月、H20 年 5 月）や、H19 年 6 月に閣議決定された「イノベーション 25」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。そのような中で環境・エネルギー、防災及び感染症を始めとする地球規模課題に対し、我が国の科学技術力を活用して開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見を獲得することを通じて、我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指す、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が H20 年度に創設された。本案件はこの一つとして採択されていることから、我が国政府の援助方針・科学技術政策に合致している。

また、2008 年に開催された洞爺湖サミットにおいて日本政府が表明した気候変動問題への積極的な取り組み展開の上でも本事業は重要と考えられる。なお本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（以下、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 が行うこととなっている。

#### （4）他の援助機関の対応

水資源の有効な開発・管理に係わる支援は各ドナーが積極的に支援を展開してきた分野である。特に、水資源管理向上の分野では国連環境計画（UNEP）が 2002 年にヨハネスブルグで開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議で採択された実行計画「2005 年までの体系的な水資源管理と水効率性に係わる計画の策定（IWRM 2005 Plan）」を受けて、国際機関や各国ドナーの支援を得ながらタイ国を含めた世界各国で活動を支援している。しかし、その具体的活動は主要関係者を集めたワークショップ、関係者間の対話促進、セミナー開催等による能力向上（知識普及・啓蒙）に留まっており同活動を含めて、水再利用技術の研究・開発向上と普及促進という観点での具体的支援はタイ国で見られない。

### 3. 事業概要

#### （1）事業の目的

本事業は、以上に述べた事業の背景と必要性に鑑み、タイ国の研究機関と共同して地球規模課題となっている水資源の脆弱性の解消と安全な水の確保に資する熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発を行うことを目的とする。特に、本技術協力プロジェクトでは、当該分野の共同研究・開発を進めて新技術の社会実装を企図しながら、タイ国天然資源環境省下の環境研究研修センター（以下、ERTC）に水再利用技術の研究、開発、普及促進を図る水再利用技術研究開発センター機能を構築することを目指すものである。

本事業による直接的な裨益者とその規模は以下のとおりである。

- ① ERTC の管理者・研究者： C/P となる 9 名の管理者・研究者に加えて、水再利用技術研究開発センター機能の整備やセミナー、研修等を通して ERTC において 20-30 名規模の裨益者が想定される。

② チュラロンコン大学（以下、CU）とカセサート大学（以下、KU）の研究者・学生： C/P となる 3 名の CU 教員、2 名の KU 教員に加えて、博士課程、修士課程を中心とする両大学の学生のプロジェクト活動への参加により、10–20 名規模の裨益者が想定される。

③ 水資源管理に係わるその他関係者： セミナーや研修等の本プロジェクトの普及・啓蒙活動を通して、タイ国水資源管理に係わる研究・政策担当者等が 100–500 名程度の範囲で裨益することが想定される。

また、本事業による新たな研究・開発に大きな成果が出た場合、実証実験を行うパイロット地域における地方行政職員、一般市民等のその他関係者に対する間接的な裨益が及ぶことが想定される。

## (2) プロジェクトサイト/対象地域名

バンコク首都圏。主要なプロジェクト実施場所はバンコク市内の ERTC、CU、KU の 3 ヶ所である。実証実験のパイロットサイトとしてはバンコク市内及び近郊における 3 ヶ所程度を想定する。

## (3) 事業概要

### 1) プロジェクト目標と指標・目標値

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。

指標： 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  
3. ERTC での水再利用技術普及に係わる制度的・組織的枠組み

### 2) 成果と想定される活動（あるいは調査項目）と指標・目標値

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。

指標： 1-1. ERTC に整備された水再利用研究開発センターの組織構造と人員  
1-2. ERTC により収集された水再利用に係わる情報の数と内容  
1-3. 策定された水再利用に係わるガイドライン  
1-4. ERTC により実施された研修、セミナー、普及活動

活動： 1-1. ERTC における水再利用技術研究開発センターの形成  
1-2. 水再利用技術の技術情報データベースの構築  
1-3. 水再利用システムのベスト・プラクティスの構築  
1-4. 水再利用技術とプロジェクトの情報の普及促進

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。

指標： 2-1. プロジェクトに参加した研究者と学生の数  
2-2. パイロット実験結果  
2-3. プロトタイプシステムのプロセス性能結果  
2-4. 開発されたシステムの性能

2-5. 開発された解析モデルの性能

活動 : 2-1. 計画と準備

2-2. ベンチスケール及びパイロットスケール実験の実施

2-3. 商業ビルの水再利用のためのプロトタイプシステムの運用

2-4. リン回収システムに係わる研究開発の実施

2-5. 長期運転による運用の最適化と維持管理手法の確立

2-6. 汚泥流動シミュレーション及び性能評価動力学モデルの構築

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。

指標 : 3-1. プロジェクトに参加した研究者と学生の数

3-2. ベンチスケール実験結果

3-3. パイロットスケール実験結果

3-4. 開発されたシステムの処理性能

活動 : 3-1. 精密ろ過膜（MF メンブレン）利用の統合型嫌気フォトバイオリアクターの開発

3-1-1. 光合成微生物成長、膜分離効果、バイオマス生成（歩留）に係わる最適運転条件決定のためのラボスケール及びベンチスケール実験

3-1-2. 選定された食品工場での MF 装置利用のパイロットスケール・フォトバイオリアクターの建設と運転

3-1-3. 処理性能の最適化と評価

3-2. 廃棄物処分場浸出水処理のための ipMBR-R0（傾斜板付きメンブレン・バイオリアクター）の開発

3-2-1. 有機廃棄物洗浄、メンブレン・バイオリアクター運転、RO（逆浸透）性能に係わる最適運転条件決定のためのベンチスケール実験

3-2-2. 選定された固形廃棄物処分場でのパイロットスケール ipMBR-R0 装置の建設と運転

3-2-3. 処理性能の最適化と評価

3-3. 食品工業排水からのエネルギー回収システムの開発

3-3-1. 嫌気性処理に係わる研究開発の実施

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。

指標 : 4-1. 選定されたパイロットサイトで開発された水質情報プラットフォーム

4-2. 開発された分散型水再利用システム

4-3. 提案された地域水再利用手法

4-4. 開発された健康リスク評価モデル

活動 : 4-1. パイロット地域における既存データ・情報の整理・分析

4-2. モニタリングに必要な設備の設置とモニタリング活動

4-3. 水質情報プラットフォームの開発

4-4. 健康と生態系に係わる水質リスク評価に係わる調査

- 4-5. 水再利用技術導入の経済的インパクトの検討
- 4-6. パイロット地域における最適な水再利用システムの設計
- 4-7. 水再利用システムの設置と運転
- 4-8. 再利用水の健康リスク評価モデルの開発

### 3) 投入の概要

#### 日本側

- (a) 専門家： 長期専門家 1 名（業務調整）  
短期専門家 11 名
- (b) 本邦研修： 3-4 名/年 × 4 年
- (c) 供与機材： 本プロジェクトで実施する共同研究・開発項目に必要な水質分析・計測等に係わる基礎的な研究・開発用機材を ERTC、チュラロンコン大学、カセサート大学それぞれに供与する。また、パイロットスケール実験とプロトタイプ実験に係わる設備を供与・建設・設置する。
- (d) 在外事業強化費：

#### タイ側

- (a) カウンターパート (C/P)：プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネージャーを含め、ERTC から 9 名の研究者、チュラロンコン大学から 3 名の研究者、カセサート大学から 2 名の研究者が C/P として参加する。
- (b) 施設、機材等：ERTC 内に専門家執務スペースを含めたプロジェクト本部用の事務室・机等をタイ側が用意する。チュラロンコン大学とカセサート大学もそれぞれ専門家用執務スペースを用意する。また、タイ側は本プロジェクト実施に必要な予算を手配する予定である。

### (3) 総事業費/概算協力額

約 3.9 億円 (JICA 予算ベース)

### (4) 事業実施スケジュール (協力期間)

平成 21 年 5 月～平成 25 年 3 月 (4 年間)

### (5) 事業実施体制 (実施機関/カウンターパート)

タイ側主要実施機関 (責任機関) は天然資源環境省環境質促進局 (DEQP) 下の環境研究研修センターとする。その他の実施機関はチュラロンコン大学工学部、カセサート大学工学部である。4 つの成果の中で、成果 2 につきチュラロンコン大学が、成果 3 をカセサート大学が、成果 1 と 4 を ERTC がそれぞれ責任を持った上で、総合的な実施責任を ERTC が担う体制とする。

日本側実施機関は、東京大学、東北大学、立命館大学、早稲田大学の教員による構成とし、日本側専門家チームがタイ側実施機関と共同研究・開発を実施する。日本側専門家チームの研究総括及び研究副総括は東京大学が担う。

なお、新たな水再利用技術の研究開発結果の利用促進を図り、将来的な制度的インパクトの発現を可能にするために、次のタイ側政府機構が構成メンバーに含まれる合同調整委員会（Joint Coordinating Committee: JCC）を形成し、効果的な情報共有とプロジェクトの有効性・インパクトの拡大を目指す。

- ・ Representative(s) of DEQP, MNRE
- ・ Representative(s) of Pollution Control Department, MNRE
- ・ Representative(s) of Chulalongkorn University
- ・ Representative(s) of Kasetsart University
- ・ Representative(s) of Asian Institute of Technology
- ・ Representative(s) of Water Resources Department, MNRE
- ・ Representative(s) of Department of Health, Ministry of Public Health
- ・ Representative(s) of Department of Industrial Works, Ministry of Industry
- ・ Representative(s) of Wastewater Management Authority
- ・ Representative(s) of Thailand Greenhouse Gas Organization
- ・ Representative(s) of Thailand International Development Cooperation Agency

## (6) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

### 1) 環境社会配慮

カテゴリー：C

本プロジェクトでは既存の教育・研究機関、商業ビル、食品工場、一般廃棄物処分場での研究・開発活動を計画しており、環境社会的な負のインパクトを与える可能性は予見されない。一方、実証実験を行う予定の商業ビル、食品工場、一般廃棄物処分場等では、環境面の向上やエネルギー効率向上等の正のインパクトが小規模ながら期待される。ただし、プロジェクトの諸活動については、操業上の事故等による環境社会面での負の影響が発生しないように、周到な計画策定、準備を踏まえた実施を行うものとする。

### 2) 貧困削減促進

特段の配慮要因はない。

### 3) ジェンダー

特段の配慮要因はない。

## (7) 他ドナー等との連携

既述のとおり、新たな水再利用技術の研究・開発分野でのドナーの活動は無く、現時点で特定の連携を行うことは想定しない。しかし、本プロジェクト期間中の活動によってタイ国における長期的な水資源利用の脆弱性解消に向けた一定の具体的成果が出てくることが予想されることから、活動 1-4「水再利用技術とプロジェクトの情報の普及促進」の中で、必要に応じて他ドナーとの連携による情報共有やプロジェクト成果の普及促進を図ることを検討する。

## (8) その他特記事項

特になし

#### 4. 外部条件・リスクコントロール

##### (1) タイ国政治情勢の不安定性

プロジェクト期間中にタイ国政治が大きく混乱しないことがプロジェクトの円滑な実施の上での外部条件である。2008 年秋に発生した国際空港閉鎖等の混乱がプロジェクト期間中に再度、発生するようであれば、日本人短期専門家派遣やカウンターパートの本邦研修参加に支障が出るとともに、研究・開発用機材の調達・輸送・設置等の遅延等により、プロジェクト活動に支障が出る可能性がある。ただし、この点はコントロール不能の外部条件であることから、リスク軽減策としては、在タイ日本国大使館と JICA タイ事務所による適切な情報収集・伝達、調整、支援となろう。ただし、水資源の脆弱性軽減はタイ国の主要開発課題であると考えられることから、政権構造や政策方針が変わったとしても本プロジェクトのタイ国開発ニーズの面での妥当性は減少しないと考えられる。

##### (2) 研究・技術開発課題の難易度の高さ

本プロジェクトは単なる既存技術の技術移転ではなく、新たに熱帯地域で利用可能な効果的な新技術を研究・開発・適用するものである。成果と活動で設定したそれぞれの技術開発課題はいずれもまだ実証されたものではなく、挑戦的な課題であることから、これら革新的な要素技術については本プロジェクトで必ずしも実証段階に至らない可能性がある。研究開発実施の過程で代替案を並行して研究開発するなど、期待される最終的な成果とプロジェクト目標の達成に向けて必要に応じて柔軟に活動計画を変更・改善するなどの対応を取ることを想定する。

##### (3) 実証実験サイトの適切な確保

本プロジェクトで想定する 4 つの成果のうち、3 つの成果達成に係わる諸活動には実証実験に適したパイロットサイトを必要とする。成果 2 では商業ビル、成果 3 では民間食品工場と一般廃棄物処分場、成果 4 では地域水再利用システムの構築と再利用水のリスク評価モデルの開発・検証を行う地域コミュニティの確保と地域住民の参加・協力が必要である。これらサイトの確保についてはタイ側が基本的責任を有し、特に成果 2 については CU が、成果 3 については KU が、成果 4 についてはプロジェクト開始までに ERTC が選定・確保することとする。ただし、これらは重要な外部条件であることから、プロジェクト開始前と実施中に適宜、日本側とも情報を交換・共有の上で、必要に応じた適切な対応やアドバイスを行っていくことが重要である。

#### 5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

##### (1) 複数のワーキング・グループ活動を統合的に運営・管理することの重要性

本プロジェクトでは成果 2 から成果 4 に対応する主要研究・開発項目を各ワーキング・グループが活動を行いながら、その進捗状況を確認・調整しつつそれぞれの段階的成果の知見・技術の蓄積・共有を進めつつ、水再利用技術の普及・啓蒙、制度的枠組み強化を図る成果 1 とが有機的に結びついていくことで、プロジェクト目標の達成が可能となる。それぞれ難易度の高い研究・開発課題をこのように複数、同時並行的に運営・管理していくためには高度なプロジェクト・マネジメント能力が要求されることは過去の案件から明らかである。本件では、日本側の研究総括



の適切な指示の下に、現地にほぼ常駐する研究副総括の短期専門家とプロジェクト調整員（現地に常駐）とが効果的に連携しながら、タイ側のプロジェクトダイレクター、プロジェクトマネージャーと頻繁かつ密接な情報共有と連携を図りながらプロジェクト・マネジメントを実施する必要がある。本プロジェクトではタイ側実施機関の3者が異なる組織であることからこの点に特に留意した上で、ERTCが主要実施機関としてオーナーシップを持って積極的に各機関の間の情報交換・共有と協力を進めていくように、日本人専門家が活動するとともに、JICAタイ事務所が適宜、効果的な調整支援を行っていくことが望まれる。ERTCはこれまでにJICA技術協力プロジェクトを複数回、経験していることからプロジェクト管理面での十分な実施能力を有するものの、本分野での研究開発能力は不足していることを十分、認識した上で、日本側の適切なアドバイスや調整の下で、プロジェクトが円滑に進むように留意する必要がある。

## (2) 合同調整委員会の効果的な運営と活用の重要性

事業実施体制の項で記述したように、本プロジェクトでは過去の類似案件の教訓を踏まえて、合同調整委員会を形成・運営して適切な情報交換・共有と効果的なプロジェクト成果の波及を図ることとする。本プロジェクトのタイ側アドバイザーとして本件要請に係わった前DEQP局長である天然資源環境省筆頭審議官が参加している。同審議官の影響力や天然資源省DEQPのオーナーシップ確保に留意しながら、本プロジェクトの技術的成果ができるだけ広範囲に適用されるとともに制度的インパクトが将来的に発現するように、合同調整委員会の効果的な運営と活用を図ることが重要である。

## 6. 評価結果

### (1) 妥当性

事業の背景と必要性の項で記述したように、本プロジェクトはタイ国の重要な開発課題に対応するものであり、同国政府のニーズに合致している。この点は詳細計画調査で協議を行った天然資源環境省、ERTC、チュラロンコン大学、カセサート大学のいずれにおいても確認された。また、気候変動による影響による水不足の深刻化が懸念される中、本事業はこの地球規模課題の解決に資するものと位置付けられる。さらに、我が国の援助政策と整合し、我が国が本事業を実施するにあたっての十分な技術的優位性とリソースも有するとともに、水再利用技術の研究・開発の強化・普及に係わる他ドナーの具体的な支援事例は見られない。以上の観点から、本プロジェクトの実施は高い妥当性を持つと判断される。

### (2) 有効性

成果2から4で設定している研究課題はいずれも日本とタイにおいて基礎的な知見と経験を有している分野であり、両国研究者による共同研究が効果的に実施されれば熱帯地域であるタイの現地環境に適応した水再利用に係わる新たな有効な実用化技術が確立して普及のための成功事例となることが期待できる。各成果の達成に必要な両国による投入は適切に計画されているとともに、設定している4つの成果についてそれぞれ、タイ側の3つの実施機関担当者と日本側専門家とがワーキング・グループを形成して情報共有・交換と共同作業を行

うこととしており、効果的なプロジェクト遂行が可能と考えられる。また、日本国内では JST 事業による研究・開発活動が日本側研究チーム（日本人専門家）によって継続的に実施され、本技術協力プロジェクトを効果的に補完していくことになる。同時に、本プロジェクトで生み出されるこれらの技術的成果を活かしながら、水再利用に係わる情報整備・普及やガイドライン策定・普及啓蒙促進といった制度的・組織的枠組みを強化していく（成果 1）ことで、最終的なプロジェクト目標の達成実現につながる事が予想される。このように、4つの各成果は技術面とプロジェクト目標達成の両面において密接に関連しており、プロジェクト目標達成に向けての論理的整合性が確保されている。以上の点から、本プロジェクトは高い有効性を持つと期待される。なお、有効性確保のためには、プロジェクトの実施面において4つの成果達成に向けての諸活動が相乗効果を発揮しながら成果をあげていくための情報共有・交換を含めた適切なプロジェクト・マネジメントが大変、重要である。

### (3) 効率性

チュラロンコン大学、カセサート大学における本プロジェクトの主要 C/P（リーダー役）の教員は本プロジェクトの総括である東京大学教員の下での学位取得・研究経験を有する。東京大学とタイ側 2 大学の間ではこれまでも研究・開発面での情報共有と連携を行ってきており、本プロジェクトにおいても緊密な情報交換と効果的な共同作業（技術移転を含む）が可能である。ERTC はその設立そのものから長年、JICA が協力してきた機関であり、本プロジェクトでは確立されている ERTC のハード、ソフト両面のリソースを活用することができるとともにタイ側 2 大学も当該分野の基礎的研究・開発に係わるハード、ソフトのリソースを有しており、日本からの投入は新たな応用研究・開発項目に係わる人材、機材、研修等であり、期待される成果に対する投入は最小限に限定できる。プロジェクト実施面では、成果毎のワーキング・グループを形成した活動を行うとともに、関連する多くの政府機関も参加する合同調整委員会においてプロジェクト実施状況のモニタリング及び情報共有と成果の普及拡大を目指すこととしており、プロジェクトの効率性向上に寄与することが期待される。このように、本プロジェクトでは比較的、高い効率性を持つことが想定される。

### (4) インパクト

本件は環境分野の研究・開発に係わる技術協力プロジェクトであり、実施機関である ERTC、チュラロンコン大学、カセサート大学の研究開発能力の向上という技術的インパクトが一定程度、確実に期待できる。また、両大学の教員・研究者・学生が本プロジェクトに参加することから工学系高等教育分野の中期的な質向上に貢献することが期待される。

水再利用技術の普及・啓蒙に係わる制度的・組織的インパクトについては本プロジェクトの目標達成程度とともに、多くの外部条件に左右されるため現時点では予測が難しい。しかし、プロジェクト終了までに ERTC 内の水再利用技術研究開発センターの組織形成及び活動が適切に行われ、水再利用に係わるガイドラインの策定・普及が進めば、制度的・組織的インパクトがある程度、発現することが期待される。

なお、本プロジェクトの各成果と目標が達成された場合、長期的には水消費量の削減、商業ビル排水量の削減、地域コミュニティでの水再利用促進と一般廃棄物処分場の環境向上、

地域コミュニティ水利用システム普及とモニタリング活動における地域住民参加、等のタイ国水資源管理の脆弱性軽減に係わる極めて大きな経済的・社会的インパクトをもたらすことが期待される。さらに、長期的には ERTC による第三国研修等を通じて新たな水再利用技術の熱帯地域全般への普及拡大によるインパクト拡大を目指すことが可能となる。

#### (5) 自立発展性

チュラロンコン大学、カセサート大学については本分野で独自の研究・開発をこれまでも進めてきていることから、本プロジェクトで新たに実施する日本との共同研究・開発の成果を継続的に活用していく技術的・組織的・財務的な自立発展性を十分に有していると判断される。主要実施機関である ERTC は 1992 年 3 月の開所以前から JICA 技術協力が継続的に行われてきた組織であり、十分な組織的・財務的・技術的基盤を有する。しかし、ERTC の水資源分野の研究開発機能については本プロジェクトを通じた新たな構築を企図しているもので、同組織による本プロジェクトの自立発展性については本プロジェクトの成果と目標の達成状況に左右される。

このように、本プロジェクトは一定の技術的自立発展性を有すると評価されるが、政策・制度的、組織的、財務的な各側面の自立発展性については本プロジェクトの成否とその他の様々な外部条件に左右されるために、現時点では予測が困難である。

#### (6) 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクトでは該当する共同研究・開発分野での必要な日本側、タイ側の人的・組織的なリソースがすでにほぼ確保されていることから、プロジェクト開始の前提となる必要条件是特に存在しない。

### 7. 今後の評価計画

#### (1) 今後の評価に用いる主な指標

暫定的に主な評価項目を設定したが、明確な数値目標は現時点では設定していない。「科学技術」案件の評価手法確定やプロジェクト活動の本格化に伴い、必要に応じて各評価項目の見直しと具体的な数値目標の設定を行う計画とする。

##### 【プロジェクト目標】

・プロジェクト目標の達成は「水再利用技術の新たな開発」と「ERTC での効果的な管理のための制度的枠組みの確立」の 2 つの要素から実現することから、各成果の達成度合いを把握した上で、これら 2 つの要素の評価に係わる以下の指標の把握・評価を通じて総合的な評価を行う。

1. 新たに開発された技術の数と内容（各活動項目に対応して、成果 2 と 4 については最低 1 つ、成果 3 については最低 2 つの新たな（システム）技術の開発を目標値として想定する。ただし、各活動項目の中でさらに重要な要素技術またはシステム技術が開発・応用されることも想定され、その場合にはそれらについても新たに開発された技術の数にカウントとした上で、技術面での内容評価を行う。）
2. 開発された技術の実地試験操業における性能（上記 1 に対応する新技術の実地試験

操業における性能について技術面からの評価を行った上で、社会実装に向けた経済効率性や経済・社会的インパクトの面からの評価を行い、プロジェクトの有効性とインパクトに係わる評価手段とする。評価の際の具体的な数値目標についてはプロジェクト実施のできるだけ早い段階(中間レビュー前)に確定することを想定する。)

3. ERTC での水再利用技術普及に係わる制度的・組織的枠組み(成果1に係わる下記の指標の評価を踏まえて、水再利用技術普及に係わる制度的・組織的枠組みの構築度合いについて総合的な評価を行う。)

## 【成果】

- 1-1. ERTC に整備された水再利用研究開発センターの組織構造と人員
- 1-2. ERTC により収集された水再利用に係わる情報の数と内容
- 1-3. 策定された水再利用に係わるガイドライン
- 1-4. ERTC により実施された研修、セミナー、普及活動
- 2-1. プロジェクトに参加した研究者と学生の数
- 2-2. パイロット実験結果
- 2-3. プロトタイプシステムのプロセス性能結果
- 2-4. 開発されたシステムの性能
- 2-5. 開発された解析モデルの性能
- 3-1. プロジェクトに参加した研究者と学生の数
- 3-2. ベンチスケール実験結果
- 3-3. パイロットスケール実験結果
- 3-4. 開発されたシステムの処理性能
- 4-1. 開発された、選定されたパイロットサイトにおける水質情報プラットフォーム
- 4-2. 開発された分散型水再利用システム
- 4-3. 提案された地域水再利用手法
- 4-4. 開発された健康リスク評価モデル

## (2) 今後の評価のタイミング

- ・ 中間レビュー 平成 23 年 1 月頃
- ・ 終了時評価 平成 24 年 11 月頃

以上