

カンボジア国  
水道事業人材育成プロジェクト  
(フェーズ2)  
中間レビュー調査  
報告書

平成21年7月  
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構  
カンボジア事務所

カン事
JR
09-008



カンボジア国  
水道事業人材育成プロジェクト  
(フェーズ2)  
中間レビュー調査  
報告書

平成21年7月  
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構  
カンボジア事務所



## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、カンボジア王国（以下、「カンボジア国」）関係機関との討議議事録（R/D）に基づき、鉱工業エネルギー省の都市水道局運転・維持管理にかかる技術力向上を目的とする技術協力プロジェクト「水道事業人材育成プロジェクト（フェーズ2）」を、2007年5月から4年間の予定で実施しています。

今般、プロジェクトが協力期間の中間に至ったことから、技術協力の開始からプロジェクト中間時点までの実績と実施プロセスを確認し、その情報に基づいて、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト及び自立発展性）の観点から日本側・カンボジア国側双方で総合的に評価し、プロジェクト後半の活動計画について今後の協力の枠組みも含め協議し、必要に応じて計画の修正を行うことを目的として、平成21年6月18日から7月11日まで、当職を団長とする中間レビュー調査を実施しました。

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

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

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

平成21年7月

独立行政法人国際協力機構  
カンボジア事務所  
所 長 米田 一弘





# 写真



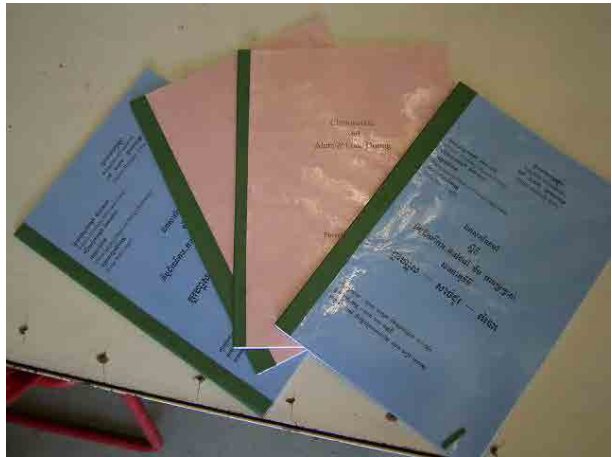
MIME での協議



組織分析ワークショップの様子



プルサット浄水場 水質分析室



プロジェクトで整備された SOP



バットアンバン浄水場での協議



シムリアップ浄水場での帰国研修員との協議





コンポントム浄水場での協議



コンボンチャム浄水場での協議



スヴァイリエン浄水場での協議



スヴァイリエン浄水場の塩素接触反応層



シハヌークビル浄水場の水質分析室スタッフ



カンポット浄水場での帰国研修員との協議

# 目 次

序文	
プロジェクトの位置図	
写真	
略語一覧	
中間レビュー調査結果要約表（和文）	
第1章 中間レビュー調査の概要.....	1-1
1-1 調査団派遣の経緯と目的.....	1-1
1-2 調査団の構成.....	1-1
1-3 調査期間.....	1-2
1-4 プロジェクトの概要.....	1-2
1-4-1 プロジェクトの背景.....	1-2
1-4-2 プロジェクトの概要.....	1-3
1-4-3 プロジェクトの実施体制.....	1-3
第2章 評価の方法.....	2-1
2-1 評価の手順.....	2-1
2-1-1 既存資料の分析と評価デザインの作成.....	2-1
2-1-2 関係者への質問票配布.....	2-1
2-1-3 関係者に対するインタビューの実施.....	2-1
2-1-4 プロジェクト活動の視察.....	2-1
2-1-5 組織分析ワークショップの実施.....	2-1
2-2 評価の項目.....	2-2
2-2-1 プロジェクト実績の確認.....	2-2
2-2-2 プロジェクト実施プロセスの確認.....	2-2
2-2-3 評価5項目に基づく分析.....	2-2
第3章 プロジェクトの実績.....	3-1
3-1 投入の実績.....	3-1
3-1-1 日本側の投入.....	3-1
3-1-2 カンボジア側の投入.....	3-1
3-2 成果の達成状況.....	3-2
3-3 プロジェクト目標の達成見込み.....	3-12
3-4 実施プロセス.....	3-13
3-5 浄水場維持管理能力向上に関する技術的観点からの考察.....	3-13
3-5-1 各TPWの概要.....	3-13
3-5-2 プロジェクト活動の現状と課題.....	3-14
3-5-3 技術的な観点からの改善策.....	3-17

第4章	評価結果.....	4-1
4-1	評価5項目による評価結果.....	4-1
4-1-1	妥当性.....	4-1
4-1-2	効率性.....	4-1
4-1-3	有効性.....	4-3
4-1-4	インパクト.....	4-3
4-1-5	自立発展性.....	4-4
4-2	本邦研修の評価.....	4-5
4-2-1	本邦研修員の帰国後の動向.....	4-5
4-2-2	本プロジェクトにおける本邦研修の活用戦略.....	4-5
4-2-3	本邦研修に関する帰国研修員の評価と本邦研修の効果.....	4-6
4-2-4	今後の課題と対策.....	4-7
4-3	PDMの修正.....	4-8
4-4	結論.....	4-8
第5章	提言.....	5-1

- 付属資料 -

1. 主要面談者
2. 協議議事録（PDM1、PDM2含む）
3. PDM改訂のポイント
4. 評価グリッド
5. 質問票の結果まとめ
6. 収集文献・資料一覧
7. 本邦研修に参加した帰国研修員に関する資料
8. その他参考資料

## 略語一覧

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
APO	Annual Plan of Operations	年間活動計画
C/P	Counterpart	カウンターパート
DPWS	Department of Potable Water Supply	水道部
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MIME	Ministry of Industry, Mines and Energy	鉱工業・エネルギー省
M/M	Minutes of Meetings	会議議事録
M/M	Man/month	人月
OVI	Objectively Verifiable Indicators	指標
OJT	On the job training	実地研修（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PPWSA	Phnom Penh Water Supply Authority	プノンペン水道公社
PRDI	Power receiving and distribution installment	受配電設備
PO	Plan of Operations	活動計画
PST	Project Support Team	プロジェクト・サポート・チーム
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SOP	Standard Operation Procedures	標準作業手順書
TPW	Targeted Provincial Waterworks	対象地方公営水道局
WB	World Bank	世界銀行

## 中間レビュー調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：カンボジア王国	案件名：水道事業人材育成プロジェクト（フェーズ2）
分野：水資源・防災-都市給水	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：カンボジア事務所	協力金額（評価時点）：約 2.77 億円
協力期間	先方関係機関： プロジェクト監督機関：鉦工業エネルギー省（MIME） プロジェクト実施機関：鉦工業・エネルギー省水道部（MIME/DPWS）
	日本側協力機関：北九州市水道局
	他の関連協力： シムリアップ上水道整備計画調査（開発調査：2004 年） シムリアップ上水道整備計画（無償資金協力：2006 年竣工） カンボジア国水道事業人材育成プロジェクト（技術協力プロジェクト：2003 年 10 月～2006 年 10 月）
<b>1-1. 協力の背景と概要</b> <p>カンボジアでは、内戦後、日本や他援助機関の協調により、プノンペン水道公社（PPWSA）へ水供給施設建設および運転・維持管理技術に関する支援が行われ、給水能力の拡大と人材の能力向上が実現した。一方、鉦工業・エネルギー省（MIME）水道部（DPWS）が管轄しているプノンペン市以外の地方都市公営水道局の給水能力は依然として低く、国民全体に安全な水が行きわたっていなかった。2005 年に MIME が実施した調査（Urban Water Supply Sector Performance Review）によれば、安全な水にアクセス可能な人口は、カンボジア全体の 37%にしか過ぎないとされていた。</p> <p>この状況を改善するために、日本の無償資金協力による新浄水場建設（シムリアップ）を始めとして、世界銀行（WB）、アジア開発銀行（ADB）の融資による水供給施設改修・建設が、主要 7 都市（シハヌークビル、バタンバン、プルサット、コンポントム、コンボンチャム、カンポット、スバイリエン）で実施された。しかし、これらの地方都市公営水道局では、給水施設を適切かつ効率的に運転・維持管理する体制が整っていなかった。さらに、地方都市公営水道局の人材育成を担っている MIME/DPWS でも、未だ人材育成に関する体制が確立されていなかった。これらの課題に対応するために、カンボジア政府は、日本に水供給施設設備の運営管理に関する地方都市公営水道局の能力向上を目的とした技術支援を要請した。</p> <p>この要請を受け、JICA は厚生労働省と北九州市水道局の協力を得て、MIME/DPWS をカウンターパート機関として、2007 年 5 月より 4 年の計画で技術協力プロジェクト「水道事業人材育成プロジェクト（フェーズ 2）」が開始された。これは、上記 8 州都公営水道局（TPW: Targeted Public Waterworks）の給水区域内在住者約 26 万人を裨益者とし、TPW スタッフの給水施設の維持管理能力を向上させることを目的とした技術プロジェクトである。プロジェクトでは、フェーズ 1 を通じて施設設備の運営管理能力を向上させた PPWSA スタッフの活用、標準作業手順書（マニュアル）の作成支援、TPW スタッフに対する技術研修・OJT を通じて、持続的な研修実施体制を構築することを支援している。</p>	

## 1-2. 協力内容

### (1) 上位目標

- カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している 14 都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。

### (2) プロジェクト目標

- ターゲットの 8 州都公営水道局 (TPW) において、プロジェクト・フェーズ I で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。

### (3) 成果 (アウトプット)

- TPW において、水質試験に係る能力が向上する。
- TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。
- TPW において、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。
- TPW において、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。
- TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。
- プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム (PST) によって適切に管理運営される。

### (4) 投入 (評価時点)

日本側：

長期専門家派遣：	2 人 (49.6MM)
短期専門家派遣：	11 人 (40.4MM)
研修員受け入れ：	16 人 (30.0MM)
機材供与：	約 1270 万 5677 円
現地業務費：	約 3175 万 3075 円

相手国側：

カウンターパート配置：	114 人
ローカルコスト負担：	地方公営水道局スタッフが研修に参加する際の旅費、日当宿泊費
その他：	プロジェクトが必要とする土地、建物、施設など

## 2. 評価調査団の概要

	担当分野	氏名	所属
調査者	1. 団長・総括	米田 一弘	JICA カンボジア事務所長
	2. 浄水施設	谷 和雄	北九州市水道局
	3. 研修評価	筱 窓香	JICA 九州国際センター 研修業務課
	4. 評価企画	野中 博之	JICA カンボジア事務所
	5. 評価分析	南村 亜矢子	株式会社インターワークス
調査期間	2009 年 6 月 18 日～7 月 11 日		評価種類：中間レビュー

### 3. 評価結果の概要

#### 3-1. 実績の確認

##### (1) 成果（アウトプット）の達成度

成果 1：TPW において、水質試験に係る能力が向上する。

水質分野の活動は計画どおりに進んでおり、TPW スタッフの水質分析の能力も強化されている。全ての TPW で必須 5 項目（pH、伝導度、濁度、色度、アルカリ度）が分析できるようになった。重要 10 項目（Fe, Mn, Al, Cu, Zn, hardness, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>S）については、全ての浄水場で OJT が実施されたが、シアヌークビルとバットバン以外は今後もフォローアップが必要である。

成果 2：TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。

設備不良のため機材の維持管理の指導を実施したことや理数科の基礎学力不足のため、進捗に若干の遅れが生じたが、一定の成果があがっているといえる。日報作成の OJT が実施されて浄水場でも記入されるようになったが、まだ定着しているとはいえ今後もフォローアップが必要である。今後は記録したデータを読み取り、異常値があった場合に報告する体制を取るよう習慣づける必要がある。また、通常時には水質測定の結果に基づいて薬品注入制御ができるようになり、濁度、pH の水質基準をクリアできるようになった。今後は水質に大きな変化があった場合の浄水処理の技術を習得する必要がある。塩素注入も適切にできるようになり、スパイリエン以外では、給水栓で残留塩素が検出されるようになったことも成果である。ただし、ADB と WB で支援された TPW では流量計・注入調整弁がないため、正確な塩素注入や薬品の注入ができない状態である。したがって機材を整備し、今後の OJT を進める必要がある。

成果 3：TPW において、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。

この分野の専門家の投入が遅れたため、活動自体が 1 年遅れで開始された。電気設備の清掃の重要性がカウンターパートに理解され、設備の清掃が行われるようになった。TPW のスタッフは点検マニュアル、点検表の重要性、必要書類の作り方、管理・活用方法などを理解するようになった。これらの活動によって、設備の信頼性も向上した。さらに TPW のスタッフは理論的に電気設備の状態を判断する能力が付き始めている。ただし全般的に理数科系の基礎学力が低いため、電気理論の基礎知識の習得から始めなければならず、能力向上には時間がかかっている。したがって、トラブルシューティングができるようになるには、時間がかかると思われる。

成果 4：TPW において、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。

これまでは、塩素設備に関する活動が実施され、塩素設備の分解清掃ができるようになってきた。機械設備分野の活動は今後 2 年間に集中しているため、成果は今後発現すると考えられる。

成果 5：TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。

これまで、配水管の布設計画の指導、管路布設の設計指導、管路布設指導は、計画どおり対象の都市で実施された。まだ実施されていない都市については、今後 2 年間で順次実施する予定である。ただし基本図面が存在せずに図面作成の支援に時間を要したこと、既存の配管の老朽化が激しく配管の敷設替えが必要な状況であり、全般的にこの分野の活動は遅れている。特に既設の配管の老朽化の問題は、漏水調査・配管修理の OJT の進捗に影響を与えており、今後この指導をどのように実施するのかプロジェクトで検討中である。さらに、指導した知識や技術についてもフォローアップ活動が必要な TPW があり、後半対応していく予定である。

成果 0：プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム（PST）によって適切に管理運営される。

プロジェクト開始時に MIME/DPWS からアサインされた PST メンバー 15 人が全員離職、異動、昇進のため交代し、現在は TPW からの補充メンバーを加えた 10 人が PST メンバーとして活動している。これに加え、スタッフの理数科の基礎学力不足のため、当初計画されたように MIME/DPWS のスタッフが中心となってプロジェクトを推進していく構想が困難と判断された。したがって、MIME/DPWS のキャパシティ向上は、現在のところ限定的である。協力期間の後半は、MIME/DPWS のカウンターパートが定着し、プロジェクトの効果を確保することが期待される。また、メンバーの交代に伴って、MIME/DPWS スタッフの役割が不明瞭になっている。MIME/DPWS では、組織の職務記述書が承認されたとのことだが、上水道セクターの人材育成をどのように担っていくのかという点が DPWS では明確に認識されていない。したがって、上水道セクターの人材育成体制（内部研修体制）構築の議論と共に、その中で DPWS の役割・機能を明確に特定し、それに沿った形でプロジェクトにおける DPWS の役割を確認・再定義する必要がある。

## (2) プロジェクト目標の達成度（見込み）

プロジェクト目標：ターゲットの 8 州都公営水道局（TPW）において、プロジェクト・フェーズ I で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。

各分野におけるカウンターパートのキャパシティが向上し始め、効果も目に見える形で現れている。プロジェクトでは各分野のさまざまなマニュアル（標準手順書：SOP）が作成されており、TPW のスタッフは日々の業務にマニュアルを活用し、マニュアルに沿った適切な浄水場の維持管理を始めている。ただし、プロジェクトが対象としている 8 つの TPW では、キャパシティレベルに差異があり、プロジェクトの目標値を満たせると期待できる TPW もあれば、プロジェクト期間終了までに目標値を満たすことが困難な浄水場もあると予想される。さらに、設備の不良、そもそも設置されるべき機材の未設置、既存配管の老朽化などの問題が、これまでプロジェクトの進捗に影響を与えてきた。したがって当初計画された活動のうち、プロジェクト期間中に終了できない活動が発生し、プロジェクト目標の達成レベルにも影響を及ぼす可能性がある。



### 3-2. 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

- 妥当性は高い。プロジェクトはカンボジア側の政策・戦略との整合性、日本政府・JICA の政策・戦略との整合性を保っている。
- 他援助機関が建設・改修した浄水場で水を住民に効果的に供給するためには、浄水場の維持管理体制を構築し、人材育成を強化することが必要不可欠であった。この点からも妥当性は高い。また ADB、WB、日本の無償資金援助で支援した浄水場を対象としたことは妥当であった。
- 北九州市水道局は国際協力の経験が豊富であり、フェーズ 1 での支援母体でもあったため、技術的優位性があるといえる。

#### (2) 効率性

- 効率性に貢献した点は、(1) カンボジアのリソースである PPWSA を活用したこと、(2) 本邦研修を戦略的に活用したことが挙げられる。
- 一方、効率性を損ねている要因は、(1) 電気施設（専門家の調達遅れ）、配水施設の分野（漏水対策活動の遅れ）で活動がやや遅れていること、(2) PST メンバーの交代、能力の低さによって、当初のアプローチを変更し、専門家が地方を巡回せざるを得なくなった。これによって、投入の不足が生じたこと、(3) ADB、WB が支援した浄水場において、設備・機材の不備が判明し、技術指導を効果的に行える環境を整えるのに時間がかかっていることである。

#### (3) 有効性

- 効果は目に見え始めており、後半にはさらに効果が出ると考えられる。特に TPW のキャパシティは、キャパシティの向上度に格差はあるが、全般的に向上しつつあるといえる。後半は技術指導に必要な機材を整備し、効果的な指導を行うことで、キャパシティのさらなる向上が期待できる。
- ただし、TPW によって元々のキャパシティに差があるため、全ての TPW がプロジェクトの目標を達成することは難しいと考えられる。したがって TPW によってキャパシティ向上の到達レベルの設定を調整する必要がある<sup>1</sup>。
- PST メンバーの交代や、MIME/DPWS の能力が想定より低かったことによって、MIME/DPWS のキャパシティ強化は、計画どおりには進んでいない。アプローチを変更したこともあり、MIME/DPWS の役割を再定義して、どのようなキャパシティを向上させるのかを協議する必要がある。

#### (4) インパクト

- 若い世代も含めて、プロジェクトによって将来中核を担える技術スタッフの育成が進んでいるため、PPWSA、地方公営水道局によってある程度の人材（エキスパート）がプールされると思われる。プロジェクトの後半、技術指導が進んでいるいくつかの TPW のキャパシティがどの程度向上するのかが鍵となるが、中核を担う人材による他州の浄水場への技術指導は可能であると考えられる。
- 現時点で、人材育成（トレーニング）の確固たる枠組み（仕組み）がないため、MIME/DPWS の機能

<sup>1</sup> プロジェクト目標値を TPW によって調整するのではなく、例えば、部下や他浄水場のスタッフへのトレーニングを行えるレベルを期待する浄水場もあれば、浄水場の維持管理をきちんと SOP・マニュアルに沿って行える最低限のレベルを期待する浄水場もあるという意味である。

強化が鍵となる。

(5) 自立発展性

- 上下水道関連法案の審議が先送りになっているため、上水道分野の法的な枠組みが不明瞭のままである（名称は Draft Bill on Management of Water Supply and Sewerage of the Kingdom of Cambodia）。ただし、カンボジア政府としては、上水道分野の重要性は認識しているため、同分野の人材育成に関する政策に大きな転換はないと考えられる。
- 地方浄水場の経営基盤は脆弱であり、地方公営水道局の局長もバックグラウンドが経営ではないため、経営能力を強化したい意向を持っている。局長レベルでは、経営体質を改善するための方策は理解しているようだが、どこに重点を置くべきなのか判断がつかないとのことであった。さらに財政面では、スタッフのトレーニングのための予算はほとんど確保されていないようである。したがって、この分野での根本的な支援はプロジェクトの範囲外だが、経営改善に向けたヒントを与えるようなセミナーの開催など是有効であると思われる。
- カウンターパートは、これまでプロジェクトで指導してきた考え方・知識・技術を受け入れており、自身の能力向上に役立つという認識を持っている。
- 技術面の自立発展性のためには、水道分野の人材育成の体制を構築する必要があり、現在のところ CWWA の設立に期待が寄せられている。したがってひとつは CWWA の正式な設立が鍵を握っていること、もうひとつは、地方公営水道局で戦略的に人材育成を行える体制を構築することが重要だといえる。

3-3. 効果発現に貢献した要因/ 問題点及び問題を惹起した要因

全般的に、プロジェクトの進捗を阻害した以下の要因が、直接プロジェクトの効果発現に影響を及ぼしていると判断できる。

- プロジェクトのアプローチを変更せざるを得なかったこと  
プロジェクトでは当初、MIME/DPWS のカウンターパート（=PST メンバー）が中心メンバーとなって、地方公営水道局のカウンターパートをトレーニングするアプローチを取る予定であった。しかしながら、プロジェクト開始時の PST メンバーが全員交代したこと、想定よりも彼らの理数科の基礎学力や能力が低かったこと、学歴が技術系ではないスタッフも PST メンバーに含まれていたことなどが要因となって、アプローチの変更を余儀なくされ、日本人専門家が地方公営水道局を巡回することとなった。これによって当初計画よりも投入の不足が生じた。
- プロジェクトで当初計画外の活動を追加したこと  
TPW のスタッフに対して実施したベースライン調査（キャパシティ・アセスメント）の結果、彼らの理数科系の基礎学力が不足していることが判明した。基礎的な知識がないと薬品の注入量や電気施設のメンテナンスができないため、プロジェクトでは理数科系の基礎知識を教えることから指導を開始した。
- 設備の不良、機材の未設置、図面未整備  
無償資金協力により支援したシェムリアップ浄水場以外の浄水場において、設備・機材の不備・不良が判明し、技術移転の為の環境整備に時間がかかっている。薬品注入流量計など浄水場に標準的に設置されているべき機材が設置されていないケースが多いこと、必要な機材は設置されているが性

能が低く正常に機能しないケースが多いこと、本来あるべき図面（電気設備図面や配水管網の図面）がないため図面作成からプロジェクトで取りかからなければならず、その活動に時間を要したことが挙げられる。プロジェクトでは、所与の環境の下で、最善の方法を考案して問題に対処してきたが、機材未整備の状況はプロジェクトの進捗に大きな影響を及ぼしたといえる。

### 3-4. 結論

プロジェクト活動の進捗が遅れている分野があることと、さまざまな要因によって当初の計画ほど技術指導の効果があがっていないと判断されるが、これまでのプロジェクト活動を通じて、カウンターパートは確実に浄水場の維持管理に関する能力を向上させている。浄水場の維持管理は、漏水削減調査や管路更新のような活動だけでなく、水質検査や水量を記録する日報の作成や電気施設の点検のような日々の細かい作業の積み重ねも必要とされる。このような作業はカンボジアのカウンターパートにとって、いわば新しい取り組みであり、これまでの習慣を変える必要があったといえる。長年親しんできた習慣を変えることは時間と根気を必要とする作業であるが、プロジェクトでは粘り強く取り組んでおり、その成果が今目に見え始めた段階だといえる。プロジェクト期間の後半は、プロジェクトの効果がより一層発現し、カウンターパートの能力が飛躍的に向上すると期待できる。

### 3-5. 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

- (1) 活動に必要な不可欠な機材と施設を特定し、カンボジア側で対処できること、プロジェクトとして対処するものを特定し、早急に対応すること。
- (2) 原水の質の定期的な管理をすることと、原水が地下水である浄水場で取水井の定期的なメンテナンスを実施すること。
- (3) プロジェクトにおける MIME/DPWS カウンターパートの役割と機能を再定義し、プロジェクトで彼らのどのようなキャパシティを残りの2年間で強化するかを協議すること。
- (4) 今後2年間の協力の効果を最大限にあげるために、拠点浄水場（Leading Targeted Provincial Waterworks：LTPW）を設定し、プロジェクトの後半では拠点浄水場に優先度を置いて支援し、その後は、拠点浄水場が中心となって他のTPWへの技術指導を担う体制を構築すること。
- (5) MIME/DPWS、PPWSA、地方公営水道局などの関係機関によるカンボジアの内部研修体制を構築すること。
- (6) 自立発展性を確保するために地方公営水道局の経営陣に対して経営管理のセミナー等を開催し、経営改善に向けたヒントを得られるようなきっかけを作ること。また、地方公営水道局が戦略的に人材育成計画を立案する重要性を理解するように支援すること。



## 第1章 中間レビュー調査の概要

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

カンボジアでは、内戦後、日本及び他援助機関の協調によりプノンペン水道公社（PPWSA）へ、水供給施設建設及び運転・維持管理技術にかかる支援が行われ、給水能力の拡大および人材の能力向上が実現した。一方、鉱工業エネルギー省（MIME）水道部が管轄しているプノンペン市以外の都市公営水道局（14 都市で運営）の給水能力は依然として低く、国民全体に安全な水が行き渡っていない。2005 年に MIME が実施した調査（Urban Water Supply Sector Performance Review）によると、安全な水にアクセスできているのは都市人口全体の僅か 37%に過ぎない。この状況を打開すべく、新たに日本の無償資金協力による水道施設建設（シェムリアップ州）、ADB、WB の融資による水道施設改修・建設が主要 8 都市で行われた。しかし、これらの施設を運転・維持管理する水道局職員の人材育成を担っている MIME においては、未だ人材育成の体制が未整備である。

この様な背景の下、8 都市において新たな施設の運転・維持管理を適正かつ効率的に行うために、プノンペン水道公社を対象とした「カンボジア国水道事業人材育成プロジェクト」（2003 年 10 月～2006 年 10 月）に引き続き、8 州都公営水道局技術者の能力強化を目的とした人材育成が急務となっている。

今般、プロジェクトが協力期間の中間に至ったことから、主に以下の点を目的として中間レビュー調査団を派遣した。

- (1) プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）及び活動計画（PO）に基づき、プロジェクトの投入実績、実施プロセス、因果関係を検証する。特に、専門家派遣と効率的な連携をもって企画・実施されている本邦研修については、担当団員を配し同効果を検証する。
- (2) 評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から分析し、プロジェクトチーム、カンボジア側関係者と協議する。
- (3) 検証・分析結果を踏まえ、プロジェクトチーム、カンボジア側関係機関の双方に対し、必要な提言を行い、今後の活動計画を協議する。
- (4) 関係者との協議結果を踏まえ、プロジェクト計画（PDM、PO）を見直すとともに、終了時評価に向けた定量的な評価指標を設定する。特に、プロジェクトの現況を十分に踏まえて、協力期間後半（2 年間）に目指すべき達成目標と、同活動に必要な予算の再積算を行い、事前評価時の前程と比較分析を行いつつ、必要に応じて実施計画を見直すこととする。

### 1-2 調査団の構成

調査団

No	担 当	氏 名	所 属
1	団長・総括	米田 一弘	JICA カンボジア事務所 所長
2	浄水施設	谷 和雄	北九州市水道局総 務経営部 経営企画課
3	研修評価	筱 窓香	JICA 九州国際センター 研修業務課
4	評価分析	南村 亜矢子	株式会社 インターワークス
5	評価企画	野中 博之	JICA カンボジア事務所

### 1-3 調査期間

2009年6月18日（木）～7月11日（土）：24日間

月日	曜日	調査行程
6月19日	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA カンボジア事務所との協議</li> <li>鉦工業エネルギー省水道部との協議</li> </ul>
6月22日	月	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA 専門家との協議</li> <li>プノンペン水道公社（PPWSA）との協議</li> </ul>
6月23日	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>対処方針会議</li> </ul>
6月24日	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトサポートチーム（PST）との協議</li> </ul>
6月25日	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織分析（ID/OS）ワークショップ</li> <li>地方水道局長との協議</li> </ul>
6月26日	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミニッツ（案）、報告書（案）作成</li> </ul>
6月29日	月	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミニッツ（案）、報告書（案）作成</li> </ul>
6月30日	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉦工業エネルギー省副大臣表敬</li> </ul>
7月1日	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>プルサット浄水場、バットバン浄水場視察・協議</li> </ul>
7月2日	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>シェムリアップ浄水場視察・協議</li> </ul>
7月3日	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンポントム浄水場、コンボンチャム浄水場、スバイリエン浄水場視察・協議</li> </ul>
7月5日	日	<ul style="list-style-type: none"> <li>プノンペン→シハヌークビル移動</li> </ul>
7月6日	月	<ul style="list-style-type: none"> <li>シハヌークビル浄水場、カンポット浄水場視察・協議</li> </ul>
7月7日	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉦工業エネルギー省水道部との協議</li> </ul>
7月8日	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA 専門家との協議</li> </ul>
7月9日	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA 専門家との協議</li> </ul>
7月10日	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>合同調整委員会（JCC）会議、ミニッツ調印</li> </ul>

### 1-4 プロジェクトの概要

#### 1-4-1 プロジェクトの背景

カンボジア（以下「カ」国）では、内戦後、我が国や他援助機関の協調により、プノンペン市や主要な地方都市において水供給施設建設および運転・維持管理技術に関する支援が行われ、特にプノンペン市においては給水能力の大幅な拡大と人材の能力向上が実現した。しかし、鉦工業・エネルギー省（MIME）の水道部（DPWS）が管轄しているプノンペン市以外の地方都市公営水道局の給水能力は依然として低く、安全な水にアクセス可能な人口は、「カ」国全体の37%にとどまっている（Urban Water Supply Sector Performance Review）。JICAはこの状況に対し、厚生労働省と北九州市の支援を得て、2007年から4年間の計画で「水道事業人材育成プロジェクト フェーズ2」を実施している<sup>2</sup>。本プロジェクトは、我が国、アジア開発銀行（ADB）、及び世界銀行（WB）の支援により水供給施設改修・建設が行われた主要8都市（シェムリアップ、シハヌークビル、バットバン、プルサット、

<sup>2</sup> 本プロジェクトの討議議事録（Record of Discussion：R/D）が2007年5月にカンボジア政府とJICAの間で署名され、プロジェクトが開始した。

コンポントム、コンポンチャム、カンポット、スパイリエン)の公営水道局 (TPW: Targeted Public Waterworks) スタッフの給水施設の維持管理能力を向上させることを目的としており、先行プロジェクト (2003~2006) において技術移転を行ったプノンペン水道公社 (PPWSA) を活用しつつ、水質検査、浄水処理、電気施設、配水施設及び機械施設分野の能力向上のためのマニュアル作成や TPW スタッフに対する研修等を実施している。JICA は、本プロジェクトのため、電気 (計装設備) の専門家でもあるチーフアドバイザーに加え、水質検査、浄水場運転管理、電気設備、管路布設技術・無収水対策などの分野の日本人専門家を派遣している。

#### 1-4-2 プロジェクトの概要

##### (1) 上位目標

カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している 14 都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。

##### (2) プロジェクト目標

ターゲットの 8 州都公営水道局 (TPW) において、プロジェクト・フェーズ I で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。

##### (3) 成果 (アウトプット)

成果 1 : TPW において、水質試験に係る能力が向上する。

成果 2 : TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。

成果 3 : TPW において、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。

成果 4 : TPW において、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。

成果 5 : TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。

成果 0 : プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム (PST) によって適切に管理運営される。

#### 1-4-3 プロジェクトの実施体制

##### (1) プロジェクト・ディレクター (Project Director)

MIME・DPWS の部長

##### (2) プロジェクト・マネージャー (Project Manager)

MIME・DPWS の副部長

##### (3) PST メンバー

MIME・DPWS のスタッフ、水質、浄水処理、電気設備、機械設備、配水施設の各分野でカウンターパートに任命された対象公営水道局 (TPW) のスタッフ<sup>3</sup>

##### (4) Counterparts at TPWs

8 つの TPW のスタッフ

<sup>3</sup> 各分野の技術面におけるリーダー的役割を果たす。





## 第2章 評価の方法

### 2-1 評価の手順

本中間レビュー調査は、JICA 事業評価ガイドライン（改訂版）に基づき、プロジェクト・サイクル・マネジメント（Project Cycle Management、以下 PCM）手法で用いられるプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix、以下 PDM）を活用して実施された。

#### 2-1-1 既存資料の分析と評価デザインの作成

現地調査の準備として、プロジェクトに関する以下の既存資料をレビューし、中間レビューの調査計画と評価グリッド案を作成した（添付資料 5）。また現地調査期間中にも適宜既存資料を収集し、情報分析に役立てた。

<既存資料>

- 討議議事録（R/D）（2007年5月署名・交換）
- 事前調査報告書と PDM1
- 実施運営総括表
- プロジェクト作成資料

<追加資料のレビュー>

- プロジェクト作成の実績まとめ
- その他専門家作成の業務完了報告書などの関連資料

#### 2-1-2 関係者への質問票配布

現地調査に先立ち、評価分析団員がプロジェクトの実績、実施プロセス、評価 5 項目に関する質問票案を作成し、事前にプロジェクトの日本人専門家、MIME/DPWS 部長、PST メンバー、TPW 局長、TPW カウンターパートに配布し、現地調査中に回収した。

#### 2-1-3 関係者に対するインタビューの実施

上記質問票の回答をもとに、プロジェクトの実績・実施プロセスを確認することと、評価 5 項目に関する補足情報を収集するために、プロジェクト関係者にグループインタビュー、あるいは個別インタビューを実施した。さらに、本邦研修に参加した研修員に対して、研修の効果、研修で得た知識・スキルの活用度、研修で作成したアクションプランの実践状況を中心にヒアリングした。

#### 2-1-4 プロジェクト活動の視察

プロジェクトの現況を把握するため、プロジェクトが対象としている 8 つの地方公営水道局・浄水場を視察し、局長や実務に携わっているカウンターパートに活動の実施状況等についてヒアリングした。特にプロジェクトで指導している活動項目が適切に現場で実践されているかどうか確認した。

#### 2-1-5 組織分析ワークショップの実施

プロジェクトの関係者を対象に組織分析のワークショップを実施し、地方公営水道局と MIME/DPWS が抱えている問題点、今後優先すべき課題を協議した。

## 2-2 評価の項目

調査項目は、プロジェクトの実績、実施プロセスの確認、評価5項目の観点による評価に分けられる。

### 2-2-1 プロジェクト実績の確認

上述の2-1-1で作成した評価グリッドをもとに、プロジェクトの投入実績、活動実績、成果の現状、プロジェクト目標の達成見込みについて確認した。

### 2-2-2 プロジェクト実施プロセスの確認

プロジェクトの実施過程を確認した。主な調査項目は、プロジェクトを円滑に実施するために工夫された点、モニタリングシステムの有無、プロジェクト関係者間の連携状況などである。

### 2-2-3 評価5項目に基づく分析

上述2-1-1～2-1-5に基づいて評価5項目の1) 妥当性、2) 効率性、3) 有効性、4) インパクト、5) 自立発展性の観点からプロジェクトを評価した。各評価項目の主な視点は次のとおり。

1) 妥当性	プロジェクト目標がターゲットグループのニーズと合致しているか、相手国側の政策との整合性があるのかなど、援助プロジェクトの正当性・必要性を問う。
2) 効率性	プロジェクトの資源の有効活用という観点から効率的であったかどうかを検証する。
3) 有効性	プロジェクトの実施により、ターゲットグループに便益がもたされているかを検証し、プロジェクトが有効であるかどうかを判断する。
4) インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的・間接的な効果や波及効果を見る。
5) 自立発展性	援助の終了後、プロジェクトで発現した効果が持続するかを問う。

## 第3章 プロジェクトの実績

### 3-1 投入の実績

#### 3-1-1 日本側の投入

##### (1) 専門家派遣（協議議事録 ANNEX 2-1）

プロジェクト開始から2009年6月までに派遣された専門家の担当分野とアサイメント期間は次のとおり。

分野	人数	合計 MM
<b>■長期専門家：</b>		
チーフアドバイザー	1	24.9
浄水処理工程	1	24.7
<b>■短期専門家：</b>		
電気施設 単線結線図作成	1	4.0
水質モニタリング	2	7.9
配水施設モニタリング	1	3.9
浄水場マネジメント	2	8.0
電気施設	1	4.6
塩素設備取り扱いトレーニング	1	2.1
配水網（計画・設計）	1	4.0
配水施設運営維持管理（バタンバン・プルサット）	1	3.5
配水施設運営維持管理（シェムリアップ）	1	2.4
合計	13	90.0

##### (2) 研修員受け入れ（協議議事録 ANNEX 2-2）

2009年6月時点で、16人の研修員が本邦研修に参加した（合計33.0MM）。

##### (3) 機材の投入（協議議事録 ANNEX 2-3）

2009年6月時点で、10万9435米ドル（約1270万5677円）の機材が供与された。

##### (4) 現地業務費（協議議事録 ANNEX 2-4）

2009年6月までに31万663米ドル（約3175万3075円）が投入された。

#### 3-1-2 カンボジア側の投入

##### (1) カウンターパートの配置（協議議事録 ANNEX4-1）

2009年6月時点で、114人のカウンターパートが配置されている。

##### 1) プロジェクト・ディレクター

Mr. Tan Sokchea 鉦工業・エネルギー省、水道部長  
(Director, MIME/DPWS)

H.E. Meng Saktheara 鉦工業・エネルギー省、長官

(Director General of Industry, MIME) (前任者)

2) プロジェクト・マネージャー

Mr. Tang Sochetra 鉦工業・エネルギー省、技術課長  
(Chief of Office of Technique, MIME/DPWS)  
Mr. An Bunhak (前任者)

3) PST メンバー

分野	MIME/DPWS	BTB	SHV
水質分析	1		1
浄水処理	1		
電気・機械	1	1	1
配水	1		
事務局	1		
合計	5	1	2

BTB: バッタバンバン (Battambang)、SHV: シアヌークビル (Sihanoukville)

4) TPWs の技術スタッフ (合計 107 人)

分野	SR	BTB	SHV	KPT	KCM	PUR	KTM	SVR
水質分析	2	1	3	2	3	2	2	4
浄水処理	4	2	10	2	5	2	3	4
電気設備	6	5	2	4	4	5	5	4
機械設備								
配水	3	5	3	3	-	2	5	-
合計	15	13	18	11	12	11	15	12

SR: シェムリアップ (Siem Reap)、BTB: バッタバンバン (Battambang)、SHV: シアヌークビル (Sihanoukville)、KPT: カンポット (Kampot)、KCM: コンボンチャム (Kampong Cham)、PUR: プルサット (Pursat)、KTM: コンボントム (Kampong Thom)、SVR: スバイリエン (Svay Rieng)

(2) ローカルコスト負担

- 地方公営水道局スタッフが研修に参加する際の旅費、日当宿泊費はカンボジア側が負担している。

(3) その他の施設・機材など

- プロジェクトが必要とする土地、建物、施設など

### 3-2 成果の達成状況

PDM<sub>1</sub>に基づいた現在の成果の達成状況は次のとおり。

成果 1: TPW において、水質試験に係る能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
1a: 各 TPW で、必要な水質試験項目が、マニュアルに基づ	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質検査に関する集団研修と OJT は計画どおり実施された。</li> </ul>

<p>き、定められた頻度で分析される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全ての浄水場の水質分析室スタッフは、必須項目の pH、濁度、色度、アルカリ度、電気伝導度の分析方法に関するスキルを習得した。</li> <li>• 重要項目の Fe, Mn, Al, Cu, Zn, hardness, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>S に関するトレーニングは全ての浄水場で実施された。今後は分析手法が定着するためのフォローアップの活動が行われる。</li> <li>• 水質試験に関するドラフトマニュアルがクメール語、英語で作成された。今後は改訂を重ねてより実践的なマニュアルにする予定である。</li> </ul>
<p>1b: 各 TPW で、MIME に対する水質試験結果の年間報告書（クメール語）が作成される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 年間報告書はプロジェクト期間の後半で作成される予定である。</li> </ul>
<p>1c: プロジェクト終了までに、各 TPW において、全ての関連職員（プロジェクト開始時点合計 13 名）がマニュアルに基づき水質検査を行うことができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全 TPW の水質分析室スタッフは、水質試験に関する能力を向上させたといえる。今後、プロジェクトはそれぞれの TPW に必要な水質分析のスキルが定着するようにフォローアップ活動やモニタリングを実施する予定である。</li> </ul>

全般的な達成度：

- 水質試験に関する活動は全て計画どおり実施され、全 TPW においてカウンターパートの水質分析に関する能力も確実に向上していると判断できる。
- 必須項目に関するドラフトマニュアルはクメール語と英語で作成され、全 TPW で活用されている。重要項目については、現在一部の TPW でのみクメール語と英語で作成された。
- 上記に加え、プロジェクトでは環境省の分析室と MIME の分析室の評価を実施している。

成果 2:TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。

指標	現在の達成状況・進捗度
<p>2a: 各 TPW で、毎日、運転日誌がフォーマットに従って作成される</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運転日誌に関するトレーニングが実施され、各 TPW に運転日誌が配備された。日報には取水量、配水量、電力、薬品注入、原単価<sup>4</sup>の項目について記載するようになっている。これに加えて、今後は、原水のモニタリングを行う必要がある。</li> <li>• 各 TPW で日報が記録されるようになってきているが、浄水場のスタッフは、日報のデータを読み取る習慣をつけ、異常値があれば浄水場のマネージャーに報告する体制を整える必要がある。</li> </ul>

<sup>4</sup> 1m<sup>3</sup>の水を生産するためにかかっている薬品量、電力量などの経費を計算した数値

成果 2:TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
2b: 各 TPW の OJT 終了後には、沈殿処理水の濁度が常に各 TPW の目標値を満足する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TPW のスタッフは、水質試験の結果を元に薬品注入制御を行う方法を習得しつつあり、プロジェクト終了までには、沈殿処理水の濁度が TPW の目標値を満足すると期待できる。</li> <li>● 今後 TPW のスタッフは、原水の質が不安定な時の薬品注入技術を習得する必要がある。</li> <li>● これまで TPW のスタッフは必要なスキルを学んできたが、シムリアップ以外の TPW では、流量計や薬品注入調整弁などの薬品注入制御に必要な不可欠な器機が設置されていないため、正確な薬品注入ができない状態である<sup>5</sup>。このことが著しく技術指導の効果を損なっているが、プロジェクトでは、可能な範囲で最大限の効果が上がるよう工夫して技術指導を実施している。</li> </ul>
2c: 各 TPW の OJT 終了後には、浄水の残留塩素が常に各 TPW の目標値を満足する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スバイリエン以外の TPW では、浄水の残留塩素がそれぞれの TPW の目標値を満足している。</li> <li>● 全 TPW で塩素制御に関する集団研修と OJT が実施された。しかし、シムリアップ以外の 7 都市の TPW では<sup>6</sup>、性能の低い機材や施設が設置されているため、正確な塩素制御が困難な状態である。これまではその範囲内で技術指導を実施してきたため、効果が限定的である<sup>7</sup>。</li> </ul>
2d: 各 TPW の OJT 終了後には、ろ過池が、常に各 TPW のろ過速度・ろ過抵抗の目標値に従って運転される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● シアヌークビルとカンポットで、ろ過池の運転に関する OJT が実施された。他の TPW に関しては、プロジェクトの後半に実施される予定である。</li> </ul>
2e: プロジェクト終了までに、各 TPW で、浄水処理マニュアル（5 種類の個別マニュアルを含む）が作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浄水処理分野に関するドラフトマニュアルは計画どおりに作成されている。ほとんどのマニュアルは英語とクメール語で作成されているが、一部は今後クメール語に翻訳される予定である。</li> <li>● 作成予定の 5 つのマニュアルのうち、既に作成されたものは以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 浄水処理工程における薬品注入制御（Chemical control in treatment process）</li> <li>➢ 浄水処理工程における塩素注入制御（Chlorination control in treatment process）</li> </ul> </li> </ul>

<sup>5</sup> ADB や WB が支援した浄水場の建設・改修事業がこれに該当し、本来設置されるべき機材や計器が設置されていないことや不良品が設置されている状況が見受けられた。

<sup>6</sup> 同上

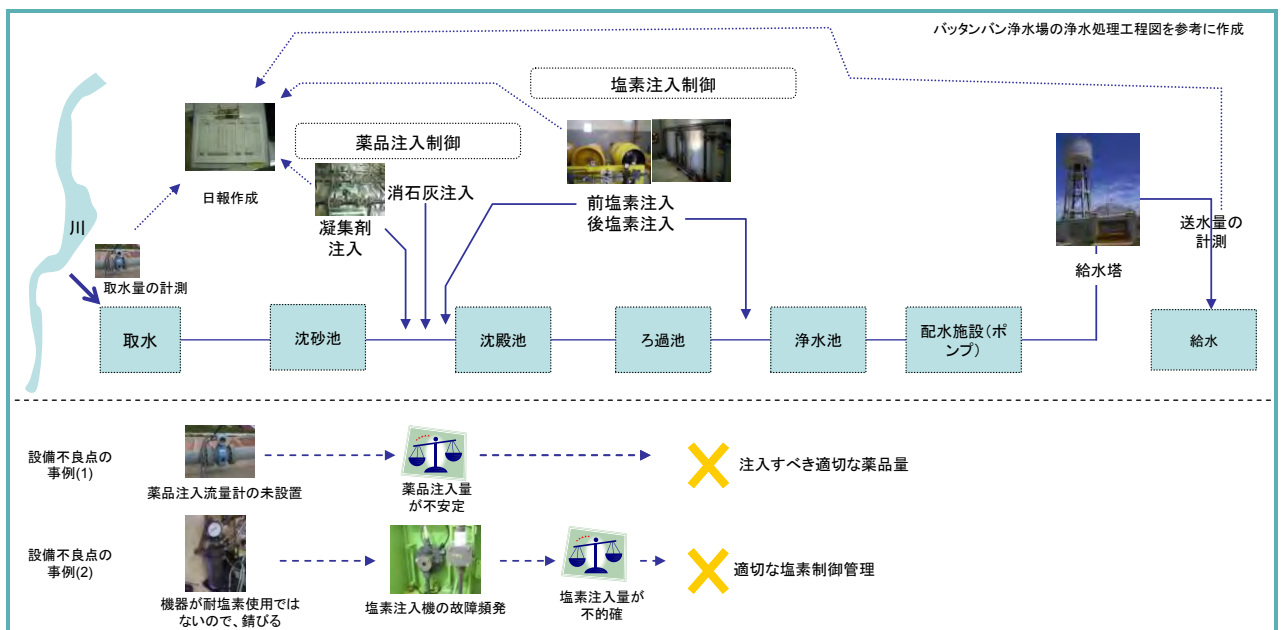
<sup>7</sup> 今後は技術移転に必要な不可欠な機材を更新するよう調整中であり、後半には技術指導の効果が目に見える。

成果 2:TPW において、浄水処理に係る能力が向上する。

指標	現在の達成状況・進捗度
<p>2f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員（プロジェクト開始時点合計 42 名）がマニュアルに基づき浄水処理に係る活動を行うことができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 今後作成予定のマニュアルは以下のとおり。               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ろ過池運転管理（Filter operation/maintenance）</li> <li>➢ 沈殿池運転管理（Sedimentation basin maintenance）</li> <li>➢ 水量運転計画（Production Control）</li> </ul> </li> <li>● 上記のように、技術指導に必要不可欠な機材が設置されていなかったり、設備不良などの予期せぬ問題があった中で、プロジェクトでは所与の条件の下で最良の方法を考案して技術指導を進めてきた。しかし、適正な機材や施設なしには、本来予定した技術指導の効果は見込めない上に、カウンターパートの能力向上も、予定したレベルには達しないと考えられる。</li> <li>● さらに TPW のスタッフは、理数科の基礎学力が低いため、給水施設での浄水処理を正確に理解することが難しい。このことも、これまで専門家の技術指導の効果を損なう要因となっている。</li> </ul>

全般的な達成度：

- 全般的に、全ての TPW でカウンターパートの浄水処理に関する能力は向上しており、効果も発現し始めているといえる。
- 浄水処理に関するドラフトマニュアルも計画どおり英語・クメール語で作成されている。
- 一方、TPW での機材の未設置や設備不良などが原因で、当初予定したレベルの技術指導が不可能な状態であり、プロジェクトの効果を損ねている。



出所：プロジェクトの専門家からのヒアリングを元に筆者作成

図 1：浄水処理工程における問題点の例



成果 3:TPW において、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
3a: プロジェクト終了までに、各 TPW で、電気施設操作・日常保守マニュアル（4 種類の個別マニュアル含む）がクメール語・英語で作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気設備、受配電設備、自家発電設備、施工管理、計装設備などのドラフトマニュアルがクメール語、英語で作成された。残りのドラフトマニュアルは、プロジェクト期間の後半に作成される予定である。</li> <li>作成されたマニュアルでは、電気設備の日常点検と点検シートも含まれている。</li> </ul>
3b: 各 TPW において、マニュアルに基づいた電気施設の操作が行われる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPWSA によって電気施設基礎に関する集団研修が実施され、その後電気設備の操作と定期点検に関する OJT が実施された。</li> <li>受配電設備と自家発電設備の操作・維持管理の OJT も実施された。</li> <li>トレーニング後の参加者アンケートの結果によると、TPW の研修生のほとんどが研修内容を理解したと判断できる。その一方で理数科系の基礎知識が十分でないため、今後プロジェクトでは各 TPW で電気設備の操作がマニュアルに基づいて操作されるようにモニタリングし、適宜フォローアップの活動を提供する必要がある。</li> </ul>
3c: 各 TPW において、マニュアルに基づいた電気施設の定期点検が記録される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気施設の定期点検 OJT が行われた結果、TPW のスタッフは浄水場の安全対策の重要性を理解し、安全性への意識を高めることになった。</li> <li>現在、TPW の電気施設の清掃が行われきれいに保たれている。日常点検に必要な書類やチェックシートも各 TPW で整備された。</li> </ul>
3d: 各 TPW において、少なくとも 1 人の関連職員が施設の正常・異常を判断し、異常の場合は原因を特定する能力がついている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後スタッフは、理数科の基礎知識を習得し、トラブルシューティングができるよう電気理論の基礎知識を得る必要がある。これによって、各 TPW で施設の異常を判断し、その原因を特定できる能力を高めることになる。</li> <li>さらに、TPW では浄水場の施設に異常が発生した場合、その報告体制を確立する必要がある。</li> </ul>
3e: 各 TPW において維持管理に関して関連メーカーとの連絡体制が確立される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト期間の後半に、関連メーカーとの連絡体制は確立される予定である。</li> </ul>
3f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員（プロジェクト開始時点で合計 19 名）がマニュアルに	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての TPW スタッフが電気設備を完全に理解するために必要な理数科の基礎学力を身につけていないため、同分野の活動の進捗に影響を与えており、プロジェクト期間中に全ての TPW でこの指標を満たすことは困難と予想される。</li> </ul>



成果 3:TPW において、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
基づき操作・日常保守に係る活動を行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>さらに、TPW では十分なスキルを備えたスタッフ数が限られており、一人のスタッフが複数の仕事を任されていることが多い。したがって、限られた期間に必要なスキルを習得することが困難と考えられる。</li> </ul>

全般的な達成度：

- これまでの活動によって、TPW の安全性が確保され、設備を信頼して浄水場を運転できるようになった（設備の信頼性の向上）。また、様々な項目のドラフトマニュアルが完成しており、現場で活用されつつある。
- 電気施設分野の日本人専門家を確保することが困難であったため、同分野の活動開始が当初予定より 1 年遅れた。さらに電気設備の図面が整備されていなかったため（整備されていない場合維持管理は難しい）、この活動を追加したことも活動の遅れの原因となった。
- 電気理論に関するカウンターパートの基礎知識が予想よりも低かったため、同分野の進捗は予想よりも遅れることとなった。したがって、電気施設分野の効果はこれまでのところ限定的である。

成果 4:TPW において、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
4a: プロジェクト終了までに、各 TPW で、機械施設日常保守マニュアル（3 種類の個別マニュアル含む）がクメール語・英語で作成される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩素設備の保守点検マニュアルのドラフトは既にクメール語と英語で作成された。今後、改訂作業が実施される。TPW のカウンターパートは日常業務に作成されたマニュアルを活用している。</li> <li>その他のマニュアルは、プロジェクト期間の後半に作成される予定である。</li> </ul>
4b: 各 TPW において、マニュアルに基づいた機械施設の操作が行われる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>機械施設に関する活動は後半に集中しているため、これに関する活動も今後実施される。</li> </ul>
4c: 各 TPW において、マニュアルに基づいた機械施設の定期点検が記録される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>TPW のスタッフは、塩素設備の日常清掃をある程度実施できるようになった。</li> <li>その他の施設に関しては、プロジェクト期間の後半に実施される予定である。</li> </ul>
4d: 各 TPW において、少なくとも 1 人の関連職員が施設の異常を判断し、原因を特定する能力がついている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>これに関する活動は、プロジェクト期間の後半に実施予定である。</li> </ul>
4e: 各 TPW において維持管理に	<ul style="list-style-type: none"> <li>これに関する活動は、プロジェクト期間の後半に実施予定で</li> </ul>

成果 4:TPW において、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。

指標	現在の達成状況・進捗度
<p>関して関連メーカーとの連絡体制が確立される。</p>	<p>ある。</p>
<p>4f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員（プロジェクト開始時点で合計 38 名）がマニュアルに基づき操作・日常保守に係る活動を行うことができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で、プロジェクト期間終了までにこの指標が満たされるかどうかは判断できない。TPW の関連スタッフがマニュアルに基づいて操作・日常保守に関する活動を行うことができるようになるためには、全ての活動が計画どおり完了し、設備の操作が適切に行われ、日常の保守点検作業が定着する必要がある。これには、カウンターパートが保守点検シートのデータを読み取り、機械設備の異常を発見する能力を身につけることも含まれている。さらに、全ての浄水場において、問題が発生した場合の報告体制も確立する必要がある。</li> </ul>

全般的な達成度：

- 機械設備に関するほとんどの活動が今後の 2 年間に集中しているため、成果の発現はこれからみられると考えられる。
- ADB の支援によって設置された設備には不良箇所が多く見つかっており、これが浄水場の安全性を損ねる原因となっている。機械設備分野でも塩素注入施設等に不良箇所があり、プロジェクトではまず設備不良の問題に対応する必要性に迫られ、プロジェクトで計画した活動をスムーズに開始できなかった。現在でも既存設備に関するいくつかの課題が残されている。

成果 5:TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。

指標	現在の達成状況・進捗度
<p>5a: 各 TPW において、老朽管の更新計画が作成される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 つの TPW (シェムリアップ、コンポンチャム、スパイリエン以外) において、老朽管の更新計画策定の支援が実施された。</li> <li>6 つの TPW (コンポンチャム、スパイリエン以外) において、管路設計の作成支援が実施された。</li> <li>実施した TPW では更新計画の策定方法、管路設計方法の理解度は TPW によって異なる。</li> </ul>
<p>5b: 各 TPW において、約 1km の管路が布設される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シェムリアップ、バタンバン、プルサットで管路の布設指導が実施された。他の TPW ではプロジェクト期間の後半に実施される予定である。</li> </ul>
<p>5c: 設計に基づいた位置に正確に (±10%) 管路が布設され、その管路は常に耐水圧 7.5kgf/cm<sup>2</sup> を有する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本活動は、プロジェクトの後半に実施される。</li> </ul>

成果 5:TPW において、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
5d: 漏水調査が各 TPW において年 2 回実施される。その結果、発見される漏水件数がプロジェクトの前より増加する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>全 TPW を対象に PPWSA による漏水対策の集団研修が実施された。</li> <li>一方、基本図面が存在せず、プロジェクトでは図面作成のための測量法や図面管理についても指導した。その後、既存管路の老朽化が想定以上に進んでおり、漏水調査は効果がなく管路の布設替えが必要ということが判明した。したがって、現在プロジェクトでは、漏水調査活動の代替案を検討中である。</li> </ul>
5e: 盗水調査が各 TPW において年 2 回実施される。その結果、発見される盗水件数がプロジェクトの前より増加する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>盗水調査はプロジェクト期間の後半に実施予定である。</li> </ul>
5f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員（プロジェクト開始時点で合計 26 名）が配水施設の維持管理に係る活動を行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>漏水調査の活動について代替案を検討する必要が発生したことと、基本図面の作成に時間を割いたため、全ての活動がプロジェクト期間中に終了するかどうかは、不明瞭である。したがって、全 TPW においてこの指標を満たすかどうかは不明瞭である。</li> </ul>
<p>全般的な達成度：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>管路更新計画とその活動はほとんどの TPW で実施され、管路更新計画、管路設計に関するドラフトマニュアルがクメール語、英語で作成された。</li> <li>TPW のスタッフは OJT を通じて、配管施設の維持管理に関する知識とスキルを向上したといえるが、まだフォローアップが必要な項目もある。</li> <li>基本図面が存在しなかったことと既存管路の老朽化のため、漏水削減の指導が遅れている。</li> </ul>	
成果 0:プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム（PST）によって適切に管理運営される。	
指標	現在の達成状況・進捗度
0a: プロジェクト開始時に PST が設立される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>PST はプロジェクトの開始時に設立され、MIME/DPWS スタッフの 15 人が任命された。しかしその後、多くのスタッフが昇進、異動、停職となり、メンバーが交代した。現在では 10 人が PST メンバーとして活動している。</li> </ul>
0b: プロジェクト開始から 3 ヶ月以内にベースライン調査報告書が作成される（英語）。	<ul style="list-style-type: none"> <li>2007 年 10 月から 2008 年 2 月にかけて、MIME/DPWS と各 TPW を対象にベースライン調査が実施され、TPW の技術スタッフのキャパシティレベルが測定された。浄水施設のアセスメントは日本人専門家が各 TPW を訪問した際に順次実施</li> </ul>

成果 0:プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム (PST) によって適切に管理運営される。	
指標	現在の達成状況・進捗度
	された。
0c: プロジェクト開始から3ヶ月以内に暫定PDM及び暫定POが見直され、最終化される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>2007年にPDMとPOが承認された。その後プロジェクトでは活動の進捗度合いや投入状況によって、活動計画を適宜見直して調整している。</li> </ul>
0d: プロジェクト開始から3ヶ月以内にプロジェクト全体及び各TPWのAPOが策定される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの進捗は、TPWごとにプロジェクトで管理されており、進捗管理のフォーマットも準備され活用されている。</li> </ul>
0e: PO/APOに基づき、プロジェクトが定期的にモニターされる(PST-アウトプット会合、PST会合、プロジェクト全体会合、JCC会合)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>各アウトプットの進捗は、主に日本人専門家がモニタリングし、カウンターパートと結果を共有している。当初予定されていたアウトプット・マネージャーが全員昇進あるいは異動になったため、PSTアウトプットミーティングは計画どおりには開催できなかった。JCCは関係者間でプロジェクトの進捗や状況を共有する場として、最大限活用されている。</li> </ul>

全般的な達成度：

- PSTメンバーが全員交代となったため、今日までプロジェクトの進捗は主に日本人専門家によって管理されている。進捗や状況は関係者で共有されている。
- プロジェクト開始当初は、PSTメンバーが将来のカンボジアの水道セクターの人材育成を担う中核となることが期待されていた。しかし、PSTメンバーがプロジェクト期間の早い段階で交代したため、この当初計画は変更せざるを得なかった。したがって当初の予定ほどMIME/DPWSスタッフの能力向上が進んでいない。
- 協力期間の後半は、MIME/DPWSのカウンターパートが定着し、プロジェクトの効果を確保することが期待される。さらに、PSTメンバー(特にMIME/DPWS)の役割が現在やや曖昧になっているため、再度明確に定義する必要がある。

#### ■ 設備面の不備について

本プロジェクトでは、以下のようにADBとWBの融資によって水道施設の改修・建設事業の対象となった水道施設<sup>8</sup>についても技術指導のターゲットにしている。しかしながら、以下にまとめたとおり、新規に整備された施設にも関わらず設置されている施設・機材に不具合が生じている、あるいは本来設置されるべき設備が未設置であるなどの問題があり、プロジェクト活動に支障をきたしており、各成果の達成状況に影響を及ぼしている。

<施設の具体的な問題点>

<sup>8</sup> WB：Urban Water Supply Project（2004年3月竣工）：シハヌークビル水道の施設改修、ADB：Provincial Towns Improvement Project（2006年12月竣工）：6都市（バットンバン、カンポット、コンポンチャム、コンポントム、プルサット、スバイリエンの水道施設の改修・建設

問題点	技術指導の障害点
<ul style="list-style-type: none"> <li>注水量を測定する流量計や制御バルブが設置されていない(本来は標準的に設置されるべき計器や設備である)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正確な水量が測定できないため、水質を保つために適切な量の薬品を計算できない。現在は、薬品注入ラインのコックの開閉調整により、メスシリンダー等で薬品流量を測定することで対応している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>表流水を水源とする 4 つの浄水場において、取水ポンプの 2 次側に設置されている流量計が機能していない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>はね車式の流量計が設置されているが、濁度の高い水質には対応できず、浄水処理水量の正確な測定が困難である。現状では、ポンプ規格と運転時間により水量の試算を行っているが、河川水位の変動により取水量が変化するため、正確な数値が計測できない。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>塩素設備に耐塩素仕様の器具が設置されておらず、耐用年数を待たずして使用不可となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐塩素仕様でない器具が設置されていたため、多量の錆が生じ、真空調整弁に流入して閉塞を起こす原因になった。取り外すよう OJT で指導したが、真空調整弁が設置されていない場合は、塩素漏洩による事故が発生する可能性が高い。</li> <li>ろ過池の内部壁が耐塩素仕様でないために錆が生じ、濾過池から水漏れが生じている浄水場もある。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>浄水場の開所 1 年を経ずしてポンプ故障、発電機故障、バルブ故障などが頻発している。中古品あるいは粗悪品が設置されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備が正常に作動しないため、浄水場の運転に支障をきたし、適切な技術指導ができない。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>全般的に設備の設計が適切ではない箇所が多い。また電気設備の設計図の詳細が記載されていない。</li> <li>後々の施設の維持管理を考慮して設計されたとは考えられない箇所が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>例えば、電気設備の分野では電気の回路設計が不適切であり、電源供給がストップあるいは機器が故障した場合、必要なデータが取得できず現状把握が困難になる。また設計図に詳細な情報が記載されていないため設備の不具合が生じた場合、その原因究明が困難であり、推量や仮定をベースにしか指導できない。</li> <li>計器などが施設に埋め込まれ、取り外して部品の交換などができないため、故障すれば使用不可になる。故障した機器では適切な維持管理の指導が困難である。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>配管にはね車式の流量計が設置されているが、設置箇所の選定意図が不明であり、維持管理を考慮して設計されたとは考えられない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不適切な箇所に流量計が設置されているため、効果的な漏水調査の指導が困難である。</li> </ul>



ADB の融資により改修・建設が行われた 6 浄水場について、プロジェクト開始後（2008 年 5 月）及び本中間レビュー時（2009 年 7 月）にそれぞれ、ADB の案件担当者へ問題解決のための意見を求めた。同担当者によると、施工当初から問題が多発しており、紛争解決のため、施工業者、コンサルタント、カンボジア政府との協議を繰り返し、事態の解決に努めたとのことであった。ADB の事業終了時の評価では、施工業者の業務は満足出来るものでなく、今後、入札時点での審査を改善すべきとの結果であったが、同 6 浄水場で既に生じた問題については、ADB として、フォローアップ協力等による追加支援の可能性は無いとの回答であった。

本プロジェクトでは前述したように、所与の条件の下で最良の方法を考案して技術指導を進めてきたが、浄水場の安全性の確保、安全な水の供給という観点から、必要不可欠な機材や設備を整備し、技術指導を最大限効果的にする環境を整備する必要がある。

### 3-3 プロジェクト目標の達成見込み

PDM<sub>1</sub>に基づいたプロジェクト目標の達成見込みは次のとおり。

プロジェクト目標：ターゲットの 8 州都公営水道局（TPW）において、プロジェクト・フェーズ I で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
(a) プロジェクト終了までに、8ヶ所の TPW 技術職員（プロジェクト開始時点合計 88 名）が、本プロジェクトで作成・改善したマニュアルに基づき、水供給施設を運転・維持管理できるようになる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>TPW の技術スタッフは徐々に浄水場の維持管理能力を向上させていると判断できる。しかし、「3-2.成果の達成状況」で述べたように、プロジェクト期間の後半に強化すべき項目が多く残されている。</li> </ul>
(b) プロジェクト終了までに、8TPW において配水された水の濁度、pH、残留塩素が常にカンボジアの水質基準を満たし、3TPW（シェムリアップ、シハヌークビル、スパイリエン）において鉄分濃度が常にカンボジア水質基準に適合している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ほとんどの TPW で配水された水の濁度、pH、残留塩素は、カンボジアの水質基準を満たしている。</li> <li>プロジェクト期間の後半には、3つのパラメーターが「常に」カンボジアの水質基準を満たすように指導する必要がある。現在、原水の状態により上記のパラメーターが影響を受けることがある。この点を改善するためには、技術指導に加えて、本来標準的に設置されている計装設備<sup>9</sup>を全ての TPW で設置する必要がある。</li> </ul>
(c) プロジェクト終了までに、各 TPW において、毎日、浄水計画に応じた水が生産される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>これに関連した活動は、プロジェクト期間の後半に実施される予定である。活動が完了すれば、浄水計画に応じた水の生産が可能になると考えられる。</li> </ul>

<sup>9</sup> 水量を測る流量計や薬品注入計測設備などである。

プロジェクト目標：ターゲットの8州都公営水道局（TPW）において、プロジェクト・フェーズIで蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。	
指標	現在の達成状況・進捗度
(d) プロジェクト終了までに、各 TPW において、常に適正水圧が維持される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>これに関連した活動は、プロジェクト期間の後半に実施される予定である。</li> <li>設計上の理由から、24 時間運転が困難な浄水場があり、「常に」適正水圧を維持することが困難な浄水場がある。</li> </ul>

全般的な達成度：

- 各分野におけるカウンターパートのキャパシティが向上し始め、効果も目に見える形で現れている。
- 8つの TPW では、施設の状態やキャパシティレベルに差異があり、プロジェクトの目標値を満たせると期待できる TPW もあれば、プロジェクト期間終了までに目標値を満たすことが困難な TPW もあることが予想される。
- さらに、設備の不良、そもそも設置されるべき機材の未設置、既存配管の老朽化などの問題が、これまで、プロジェクトの進捗に影響を与えてきた。したがって当初計画された活動のうち、プロジェクト期間中に終了できない活動が発生し、プロジェクト目標の達成レベルにも影響を及ぼす可能性がある。

### 3-4 実施プロセス

「3-3 成果の達成状況」の「アウトプット0」で述べたように、PST メンバーが交代したため、日本人専門家が主にプロジェクトを管理してきた。したがって、これまではカウンターパートのプロジェクト管理への関与度は限定的である。TPW では内部報告体制が確立され、報告書がプロジェクトへ提出される予定であるが、定期的に報告書が提出されるまでには至っていない。つまり、活動のモニタリング体制の更なる強化が必要である。他方、JCC は関係者間でプロジェクトの進捗や活動計画を共有する場として有効に活用されている。

### 3-5 浄水場維持管理能力向上に関する技術的観点からの考察

安全で安定的な水道水の供給には取水から給水に至るまでの各システムが正常に機能しなければならないが、本プロジェクトで対象としている8都市の浄水場の中には、これらのシステムが有機的に機能していない浄水場が見られた。しかしながら、本プロジェクトの実施によって、除々にではあるが確実に人材の育成が図られ各分野の技術の向上が図られている。本プロジェクトの残りの協力期間で、施設、人材、運営など対応すべき課題は多いが、本プロジェクトの推進によって、カンボジア国の水道の水準が大幅に改善されると考えられる。本項では、中間レビュー調査での視察とヒアリングの結果をもとに、TPW の概要、プロジェクト活動の現状と課題、技術的な観点からの改善策をまとめた。

#### 3-5-1 各 TPW の概要

各浄水場の基礎データと水源・浄水方法は下表のとおりである。シアヌークビル水道局では、湖水・地下水からの自己水源に加え、民間の水道会社（ANCO 社）から1日あたり 2,000m<sup>3</sup>程度の水道水を

買い取っている。その他の水道局は、河川表流水あるいは地下水を水源としている。

浄水場	施設能力 (m <sup>3</sup> /日)	配水量* (m <sup>3</sup> /日)	給水戸数** (戸)	水源	浄水方法
シェムリアップ	8,000	7,300	4,000	地下水	急速ろ過方式
バツタンバン	11,520	7,200	7,900	河川 (表流水)	急速ろ過方式
プルサット	5,760	2,700	2,800	河川 (表流水)	急速ろ過方式
シハヌークビル	7,680	5,100	3,700	湖水、地下水、買水	急速ろ過方式
カンポット	5,760	3,800	3,400	河川 (表流水)	急速ろ過方式
スパイリエン	4,800	650	1,100	地下水	急速ろ過方式
コンボンチャム	9,600	4,300	3,700	地下水	塩素消毒のみ
コンポントム	5,760	1,000	1,800	河川 (表流水)	急速ろ過方式

注\*：配水量は2009年5月の水量月報の数字を活用。

注\*\*：給水個数は浄水場スタッフへのヒアリングの結果

### 3-5-2 プロジェクト活動の現状と課題

#### (1) 水質分野

##### ■ 現状

水質試験の必須項目 (pH、濁度、色度、電気伝導率、アルカリ度) については、SOPの作成が完了しており、全ての浄水場において分析が実施されている。重要項目の10項目 (Fe、Mn、Al、Cu、Zn、硬度、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub><sup>-</sup>、H<sub>2</sub>S) については、全浄水場でOJTが実施された。

##### ■ 課題

重要項目に関しては、シェムリアップ、バツタンバン以外の水道局で、OJTによるフォローアップが今後必要である。

#### (2) 浄水処理分野

##### ■ 現状

全ての浄水場で、各工程における水質および水量が管理され、日報と月報が作成されている。1ヶ月に2回、ユーザーの給水栓で水質検査を実施しており、日常的に安定していないが残留塩素 (カンボジア水質基準0.2以上、0.5以下) が検出されている。

河川表流水を水源としている4つの浄水場 (バツタンバン、プルサット、カンポット、コンポントム) では、沈殿池の効率的な浄水処理を図るため、ジャーテストにより混和池に注入する薬品の注入率を決定しているが、原水水質や薬品注入等の設備面に課題がある。日本人専門家の指導の結果、プルサット、バツタンバン、カンポット浄水場では浄水処理後の水質は概ねカンボジア水質基準を満たしているが、コンポントム浄水場では、濁度、色度とも、基準値を満たしていない頻度が高い。

地下水を水源とするシェムリアップとコンボンチャム浄水場では、浄水水質において、カンボジア水質基準を満たしている。一方、スパイリエン浄水場では、基準値内であるが、比較的、pH値が高く、色度は、基準値を超える頻度が高い。

湖水・地下水・買水を水源とするシアヌークビル浄水場では、塩素以外の浄水水質はカンボジア飲料水水質基準を全て満たしていた。



各 TPW の浄水処理後の水質結果は下表のとおり。

水源	浄水場	濁度	色度	pH	塩素 (目標値)
	カンボジア飲料 水水質基準	<5	<5	6.5~8.5	02.~0.5
河川表流水	プルサット	0.5~3.2	2.4~6.3	6.1~6.9	0~1.21
	バットンバン	1.0~1.6	1.0~6.7	6.7~7.2	1.0
	カンポット	0.3~1.0	<2	6.8~7.2	0.97~1.09
	コンポントム	1.0~7.85	5.0~6.3	5.6~6.8	0.13~0.74
地下水	シムリアップ	<2	<2	6.4~6.6	0.4~0.5
	コンポンチャム	<1	<2	6.7~6.9	0.41~0.78
	スパイリエン	1~2	2~13	8.0~8.2	0.02~0.04
湖水・地下水・買水	シハヌークビル	0.6~1.3	<2	6.8~7.1	0.8~1.4

出所：各 TPW の 2009 年 5 月の水質月報より

#### ■ 課題

##### <原水の水質>

表流水を水源としている TPW では原水水質の変動が大きく、適切な浄水処理を行うことが難しい<sup>10</sup>。今回の調査では 2009 年 5 月の月報で数値の確認を行ったが、季節によって原水の水質が変動するため、カンボジアの飲料水水質基準を満たせないケースが出てくると考えられる。

コンポンチャム浄水場では、原水の電気伝導率が高く何らかの溶存物質が認められている。スパイリエン浄水場では、深さ 100m 程度の深井戸を水源としているが、鉄分濃度が高く、アンモニア性窒素も検出されている。

##### <施設>

表流水を水源とする 4 つの浄水場では、取水ポンプの 2 次側に設置されている流量計が機能していない。はね車式の流量計が設置されているが、濁度の高い水質には対応できず、浄水処理水量の正確な測定が困難である。現状では、ポンプ規格と運転時間により水量の試算を行っているが、河川水位の変動により取水量が変化するため、正確な数値が計測できない状態である。さらに同 4 浄水場では取水ポンプの規格が過大なため、配水量に見合った浄水処理水量の調整が困難である。この結果、浄水場の運転が間欠運転となり、運転の始動時等に、沈殿池内の水流に乱れを生じ、懸濁物質やフロックの除去率が低下している。この点は、特にコンポントム浄水場で顕著であった。

プルサット、バットンバン、コンポントム浄水場では、沈殿池の効率的なオペレーションを行うための凝集材（硫酸アルミニウム）や pH 調整材（ライム）等の注入設備に不備がある。具体的には、注入量を測定する流量計や制御バルブが設置されていないため正確な薬品注入が困難な状態である。現状では、薬品注入ラインのコックの開閉調整により、メスシリンダー等で薬品流量を測定することで対応している。

<sup>10</sup>原水水質の変動が大きい場合、浄水処理では対応しきれないケースがあるため、浄水処理スタッフの能力が水質基準を満たせない要因に必ずしもなるわけではない。必要な設備（例えば pH を調整する設備）を設置しなければ改善できないこともある。

スパイリエン浄水場では、ユーザの蛇口で実施している水質検査において、色度が常に高い傾向を示している。これは、地下水を取水した後、急速ろ過およびこれに併用した塩素処理を行う浄水方式を採用しているため、原水に含有する鉄分と塩素の接触時間が短いことから、浄水処理後にこれらが反応し酸化鉄が生成されていることが想定される。

<水量>

コンポンチャム浄水場では、浅井戸を水源としているが、乾季には枯渇するなど十分な水量が確保できていない。

(3) 電気・機械設備

■ 現状

電気設備の危険性や清掃の重要性がカウンターパートに理解され、この分野の SOP も作成された。点検マニュアル、管理日報の重要性、管理、活用方法なども理解され始めている。機械設備の分野では、これまで塩素設備に関する活動が実施され、塩素設備の危険性が認識されるようになった。

■ 課題

理論的に電気設備の状態を判断する能力が付き始めている。しかし全般的に地方浄水場スタッフの理数系の基礎学力が低いために、電気理論の基礎知識の習得から始めなければならず、能力の向上には時間がかかると想定される。

塩素ガスは毒性ガスであるため、その取り扱いについて安全対策等を日本人専門家が指導し、カウンターパートも的確に対応している。しかしシェムリアップ浄水場を除くほとんどの浄水場において、塩素注入設備の故障が頻発し、注入が不安定になっている点が課題である。

(4) 配水設備

■ 現状

日本人専門家の指導により、5都市の更新計画、6都市の設計、3都市の管路更新工事の指導が実施された。無収水量対策については、PPWSA 研修の活用および日本人専門家による OJT を行うことになっており、プルサット、バツタンバンで既に実施された。

水道局	更新計画	設計	管路更新工事
シェムリアップ	今後実施	○	実施中
バツタンバン	○	○	○
プルサット	○	○	○
シハヌークビル	○	○	今後実施
カンポット	○	○	今後実施
スパイリエン	今後実施	今後実施	今後実施
コンポンチャム	今後実施	今後実施	今後実施
コンポントム	○	○	今後実施

○：実施済み

## ■ 課題

プルサット、コンポントム、コンポンチャム、カンポット、シアヌークビルにおいて、他ドナーの資金協力による配水管の拡張計画があるが、地方水道局は単に管路を延長すれば水道水を供給できると考えている傾向があり、浄水場の給水能力とのバランス、管路能力（口径）なども検討して、給水区域の拡張の必要性を考える必要がある点を指導する必要がある。管路計画については、水理解析の手法や考え方が現地カウンターパートに浸透していない。

無収水量対策については、PPWSA での集団研修を中心に研修を進めているが、シエムリアップを除く対象7都市の水道施設には、配水流量を測定する流量計が設置されていないため、無収水量の把握ができない状況である（ヒアリングの結果によると、7都市の漏水率は、概ね35%以上であった）。

### 3-5-3 技術的な観点からの改善策

#### (1) 施設の改善

取水・浄水・配水施設の日常の管理・運営に際して、最低限必要な施設や計器を整備すること。具体的には、取水・配水流量計、薬品注入設備（流量計、制御バルブ）等の設置が必要である。

#### (2) 地下水の調査

地下水を水源とする浄水場では、井戸の揚水能力や水質を調査し、必要な対策を講じること。シエムリアップ、コンポンチャム、スバイリエン浄水場が対象となる。

#### (3) 日常の管理・運転に関する人材育成の促進

8都市の浄水場では、各種日報や月報が作成され始めたが、未だ形式的な部分がある。今後は、これを定着させ、記録結果を有効に活用した浄水処理や電気・機械設備のメンテナンスができる人材育成を図ることが望まれる。

#### (4) 配水管更新計画のフォローアップ

5都市で配水管の拡張計画があるため、今後本プロジェクトで策定したマスタープランのフォローアップが必要である。カウンターパートが自ら水理解析を行い、計画策定能力の向上支援を行うことが望まれる。

#### (5) 無収水量対策の取組み強化

PPWSA との更なる連携強化を図ると同時に、無収水の対策を講じることが1) 経営の改善、2) 安全な水道水質の確保、3) 水源開発の一つの手段となることを、日本人専門家の OJT を通してカウンターパートに強く認識させ、今後優先的に取り組むよう指導すること。



## 第4章 評価結果

### 4-1 評価 5 項目による評価結果

#### 4-1-1 妥当性

プロジェクトは以下の点において妥当性が高いと判断できる。

- カンボジアの都市部の給水率は、45～50%程度<sup>11</sup>であり、依然として都市部で安全な水にアクセスできる人口は限られており、給水率を増加させることは課題と認識されている。
- カンボジア側の国家戦略開発計画（2006-2010年）では、国家開発目標の一つに「量、質共に年間を通じて需要に見合う水を供給すること」が掲げられている。カンボジアミレニアム開発目標（Cambodia Millennium Development Goals : CMDGs）では、2015年までに安全な水の供給を都市部で80%、農村部で50%に増加させることを目標として掲げている。さらに、2008年に発表された四方戦略フェーズ2（Rectangular Strategy Phase II）にも、上下水道の整備に重点を置くとしている。したがって、プロジェクトはカンボジア政府の政策と整合性を保っている。
- 住民に対して安全でかつ安定した水供給を行うためには、設備の整備のみならず、浄水場の日々の維持管理体制の構築、配管網（施設）の適切な計画、施工、維持管理などが必要不可欠である。この点で、ADB、WB、日本の無償資金協力で建設・改修を支援した浄水場では、人材面の強化が緊急の課題となっており、浄水場のスタッフのキャパシティ向上を目的とした本プロジェクトを実施する意義は大きかった。また、ADB、WB、日本の無償で同時期に整備された浄水場を対象としたことも妥当である。
- 日本政府の開発政策では、社会的弱者を支援するひとつとして、上下水道の改善も掲げている。JICAのカンボジア国別援助実施方針でも、社会インフラの整備と関連分野の人材育成を重点項目として掲げており、日本政府やJICAの方針と、プロジェクトの方向性は合致している。
- 北九州市の水道局は国際協力の経験が豊富であり、フェーズ1での支援母体でもあったため、技術的優位性があった。さらに、日本の自治体では、安全な水を安定的に供給することが常に求められており、総合的なノウハウを有した組織だといえる。この点で、日本の自治体が支援する妥当性は高いと判断できる。

#### 4-1-2 効率性

プロジェクトの効率性を高めた要因もいくつかあるが、全般的には効率性はやや低いといえる。

プロジェクトの効率性に貢献した点は、カンボジアのリソースであるPPWSAを活用したことと、本邦研修を戦略的に活用したことがあげられる。PPWSAはプロジェクトのフェーズ1で支援した実施機関であり、フェーズ1プロジェクトによって浄水場の維持管理能力を向上させ、水道分野のエキスパートを擁する組織である。このPPWSAのリソースを活用したことによって、カンボジアの状況

---

<sup>11</sup> 政策関連文書に記載されている都市部の給水率は複数あり、どの数値が実情を反映しているのかは容易に判断できないが、国家統計局が発表している統計に基づきプロジェクトが試算したところ、都市部での給水率はほぼ46%になる見込みである。2005年にMIMEが実施した調査（Urban Water Supply Sector Performance Review）では、安全な水にアクセスできているのは都市人口全体のわずか37%に過ぎないという報告もあるため、上記の数値は妥当だと判断できる。

に精通した講師による集団研修や OJT が可能となったこと、クメール語での講義によって研修生の理解を促進できたこと、プロジェクトとの連携体制が容易に構築できたことが、効率性に貢献した点だといえる。

また、本プロジェクトでは、本邦研修を戦略的に活用してきた。カンボジアの研修員が日本で学ぶことによって、先進的なシステムを学ぶことや、あるべき姿を理解できるという効果だけでなく、日本人専門家が派遣前に研修員の受け入れ担当となって、派遣前にカンボジアの給水事業の状況や課題を理解できる機会としても活用されてきた。さらに、研修中に人間関係が構築されることも一助となり、専門家の着任後スムーズに業務を開始できたといえる。

その一方で、効率性を損ねている要因は以下のとおりである。

- 電気施設の専門家のリクルートが遅れたことと、配水施設分野の漏水調査の活動が遅れているため、プロジェクトの活動がやや遅れている。
- プロジェクトでは当初、MIME/DPWS のカウンターパート (=PST メンバー) が中心メンバーとなって、地方公営水道局のカウンターパートをトレーニングするアプローチを取る予定だった。しかし、プロジェクト開始時の PST メンバーが全て交代し一時期不在になったポジションがあったこと、新しいメンバーを最初からトレーニングする必要があったこと、さらに想定よりも彼らの理数科の基礎学力や能力が低かったことや、学歴が技術系ではないスタッフも PST メンバーに含まれていたことなどがあり、当初のアプローチを変更し、日本人専門家が地方公営水道局を巡回する期間が長くなった。これによって、当初計画よりも投入の不足が生じている。
- さらに TPW のスタッフに対して実施したベースライン調査（キャパシティ・アセスメント）の結果、彼らの理数科系の基礎学力が不足していることが判明した<sup>12</sup>。基礎的な知識がないと薬品の注入量や電気施設のメンテナンスができないため、プロジェクトでは理数科系の基礎知識を教えることから指導を開始した。このため、活動の進捗に影響を与えている。
- ADB、WB が施設整備を支援した浄水場において、設備・機材の不備・不良が判明し、技術移転を開始できる環境を整えるのに時間がかかっている。「3-2 成果の達成状況」で述べたように、薬品注入流量計など浄水場に標準的に設置されているべき機材が設置されていないケースが多いこと、必要な機材は設置されているが性能が低く正常に機能しないケースが多いこと、本来あるべき図面がないため図面作成指導についてもプロジェクトで取りかからなければならず、その活動に時間を要したことが挙げられる。プロジェクトでは、所与の環境の下で、最善の方法を考案して問題に対処してきたが、機材未整備の状況はプロジェクトの進捗に大きな影響を及ぼしたといえる。
- 上述のように当初のアプローチを変更せざるを得なかったために短期専門家の投入を増加したこと、予想外に設備・機材の不具合が多く、技術指導に支障をきたしたために機材投入を追加せざるを得ないこと等の要因があり、プロジェクトの必要投入は当初計画（事前評価時点）

<sup>12</sup>具体的には、引き算、小数点、分数の計算、シリンダーの目盛りを読むことが困難な場合や、電気の直列、並列の違いを理解していないスタッフも存在した。

よりも増加している<sup>13</sup>。

#### 4-1-3 有効性

これまでのところ全般的には、「4-1-2 効率性」で述べたような要因によって、有効性にも影響が出ているが、プロジェクトの効果は徐々に目に見え始めており、プロジェクト期間の後半には、さらに多くの効果が現れると期待できる。今後予定されている活動が計画どおりに進むことが重要であるが、それに加えて、効果の発現を確保し、プロジェクト目標の達成に向けて強化すべき項目がいくつか特定されている。

##### ■ MIME/DPWS のカウンターパートの能力強化

MIME/DPWS から任命された PST メンバーが全て交代になったことと、彼らの能力が当初の予想ほどのレベルではなかったことによって、プロジェクトは技術指導のアプローチを変更せざるを得なくなったことは前述のとおりである。このため、MIME/DPWS のカウンターパートの能力向上は、計画どおりには進んでいない。現在、7人の MIME/DPWS スタッフが PST メンバーに任命されており、今後さらにメンバーを追加する予定である。今後は、PST メンバーが固定され、プロジェクト活動と管理に従事する時間をより一層確保することが期待される。さらに、プロジェクトでアプローチを変更したことによって、MIME/DPWS のカウンターパートの役割が曖昧になっている。当初は、水道分野の技術スタッフとして中核を担うことが期待されていたが、地方公営水道局の技術スタッフが技術レベルの指導者として期待が持てるようになってきているのが現状である。したがって、プロジェクトの後半にさしかかるにあたり、MIME/DPWS のスタッフが今後カンボジアの上水道分野でどのような役割を担うのかを明確にし<sup>14</sup>、プロジェクト期間中に強化すべき能力を再特定する必要がある。

##### ■ TPW スタッフの能力強化

プロジェクトの活動を通じて、TPW のスタッフは浄水場の維持管理に関する能力を確実に強化しており、中には自信を深めているスタッフもいる。しかし、機材の不良・不備のため、予定したレベルの活動を実施できなかった為、浄水場の維持管理能力も計画したレベルには達していない。プロジェクト期間の後半、技術指導に必要な機材を整備して、効果的な指導を行えるようになれば、TPW のスタッフの能力をさらに強化できると期待できる。ただし、TPW スタッフによって基礎学力や能力の差があるため、全ての TPW が同じレベルに到達することは難しいと考えられる。したがって TPW によって能力向上のレベルを調整する必要があるといえる<sup>15</sup>。

#### 4-1-4 インパクト

プロジェクトで期待されているインパクトのひとつは、「カンボジアの『全国公営水道会議』に参加している 14 都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する」である。プロジェクトによって、若い世代を含めた将来中核を担える技術スタッフの育成が進んでいるため、PPWSA、

<sup>13</sup> 現在不足している機材は、技術指導のためのみならず、安全な水を住民に供給するために必要不可欠な機材である。JICA が支援している州都の公営水道局で、人間の健康を脅かすような水が供給されるという状況を回避するためにも、最低限必要な機材を投入することは妥当だと考えられる。投入量の増加に関しては、終了時評価で再度評価されるべきである。

<sup>14</sup> MIME/DPWS の職務記述書 (Job description) が正式に作成されたとのことである。したがって、彼らの職務記述書に合致するよう彼らの役割を再特定する必要がある。

<sup>15</sup> プロジェクト目標値を下げるのではなく、例えば、部下や他浄水場のスタッフへのトレーニングを行えるレベルを期待する浄水場もあれば、浄水場の維持管理をきちんと SOP・マニュアルに沿って行える最低限のレベルを期待する浄水場もあるという意味である。

地方浄水場である程度の人材がプールされると思われる。プロジェクトの後半、技術指導が進んでいるいくつかの TPW のキャパシティがどの程度向上するのかが鍵となるが、中核を担う人材による他州の 6 つの浄水場への技術指導は可能だと考えられる。ただし、現時点で、人材育成（トレーニング）の確固たる枠組み（仕組み）がないため、MIME/DPWS の機能強化と、現在構想されているカンボジア水道協会（Cambodia Waterworks Association : CWWA）の様な組織の設立が鍵となる（CWWA については、次項で述べる）。

#### 4-1-5 自立発展性

##### ■ 制度面の自立発展性

上下水道の法案の審議が先送りになっているため、上水道分野の法的な枠組みが不明瞭のままである（名称は Draft Bill on Management of Water Supply and Sewerage of the Kingdom of Cambodia）。ただし、カンボジア政府としては、上水道分野の重要性は認識しているため、同分野の人材育成に関する政策に大きな転換はないと考えられる。人材育成の枠組みでは、CWWA が正式に設立されて人材育成を担う機関として機能することが期待されている。現時点では、CWWA は公式に設立されておらず、正式な組織として機能するために必要な政治的・法的な手続きを模索している状態である。将来のカンボジアの上水道分野の人材育成を効果的に行うためには、この CWWA の正式な設立だけでなく、この機関が確実に機能することが重要である。CWWA の役割・機能、加盟組織の数、内容、運営体制などについて、今後も可能な範囲でプロジェクトで検討・支援することが望ましい。

##### ■ 財政面の自立発展性

地方浄水場の経営基盤は脆弱であり、地方公営水道局の局長も自身の専門がマネジメントではない場合があり、経営能力を強化したい意向を持っている。局長レベルでは、経営体質を改善するための方策は特定できるが、どれもプライオリティーが高く、優先順位をつけられないとのことであった<sup>16</sup>。さらに財政面では、スタッフのトレーニングのための予算はほとんど確保されていないとのことであった。したがって、この分野での根本的な支援はプロジェクトの範囲外であるが、PPWSA の事例研究や外部講師の招聘を通じて、経営改善のヒントを与えるようなセミナーを開催することは有益であると思われる。

##### ■ 技術面の自立発展性

カウンターパートは、これまでプロジェクトで指導してきた考え方・知識・技術を受け入れており、自身の能力向上に役立つという認識を持っている。プロジェクトでは、技術指導を受けたスタッフが、他のスタッフのトレーナーになる方法を取っており、これがカウンターパートの自信になっている。技術面の自立発展性のためには、上水道分野の人材育成の体制を構築する必要がある。現在のところ CWWA の設立に期待が寄せられており、これが正式に設立されることが望まれる。その間、プロジェクトでは TPW のスタッフが将来の CWWA の重要なリソースとなれるようトレーニングし、MIME/DPWS のスタッフがトレーニングプログラムの計画立案やコーディネーションを担えるようトレーニングする予定である。さらに、地方公営水道局で戦略的に人材育成を行える体制を構築することも重要である。現状では、地方公営水道局では人材育成の戦略・計画を立案する部署あるいは担当者がいない。TPW のどのスタッフが将来どのような役割を担うべきなのかを特定し、そのためにいつまでにどのような能力を向上させるべきなのかを考えることも、技術面の自立発展性を確保する

<sup>16</sup>調査期間中に実施した組織分析ワークショップより。



ためには重要である。

## 4-2 本邦研修の評価

本プロジェクトでは、2009年6月時点で合計16人の研修員が本邦研修にて日本の技術・知識を学んでいる。本プロジェクトでは、本邦研修を戦略的に活用し、プロジェクト活動の円滑な実施、プロジェクト効果の最大化を図れるよう工夫している。本項では本邦研修の効果について、プロジェクトのアウトプットへの貢献度、帰国研修員の活動状況と浄水場の維持管理業務に果たしている役割などを検証する。

### 4-2-1 本邦研修員の帰国後の動向

2007年度から2009年度まで本邦研修に参加した研修員は16人であり、そのうち6人は中間レビュー調査時点において日本で研修中、10人が帰国研修員である（添付資料8）。そのうち1人は他部署へ異動したが、他の帰国研修員9人はプロジェクト活動の中心的な役割を担っている。

### 4-2-2 本プロジェクトにおける本邦研修の活用戦略

本プロジェクトでは、研修員の選定・研修内容の計画から、研修実施、帰国後の各段階において、専門家の派遣母体である北九州市水道局が支援しており、本邦研修を戦略的に活用する仕組みを構築している。

#### ■ 研修員の選定・本邦研修計画

MIMEとの協議のもと、現地専門家によって研修員が戦略的に選定される。その際には、PSTメンバー、その他のカウンターパート、MIME、各浄水場の中で、今後プロジェクトの中心的な役割が期待できる人材、基礎能力の高い優秀な人材が優先して選ばれる。

研修計画については、現地専門家、元JICA専門家を含めた北九州市水道局が綿密に連携、調整して、研修員の能力や所属組織の課題に応じた研修計画が策定される。

#### ■ 本邦研修参加前

研修員選定後、現地専門家がテーマを設定し、本邦研修に必要とされる理数科教育等の事前勉強会が自主的に開催される。事前勉強会を実施することによって、研修員は本邦研修で効率的に知識・技術を習得することができる。また、帰国研修員等が勉強会の講師を務めることによって復習の場となり、知識の定着に役立っている。

#### ■ 本邦研修実施期間

コースリーダーや講師は、今後カンボジアに赴任予定の北九州市水道局職員か、専門家として既に派遣された水道局職員が担当する。赴任予定の専門家がコースリーダーや講師を担当する場合は、現地の水道事業、研修員の所属組織が抱える課題、研修員の能力レベルについて事前に情報を得ることが可能となり、専門家は現地での活動をスムーズに開始することができる。元JICA専門家がコースリーダーや講師を担当する場合、研修員は現地の水道事情に通じた講義・実習を受けることができる。特にカンボジアの地方水道局のスタッフは、実務経験を有するが水理学等の基礎知識が不足していることがあるため、現地専門家と元JICA専門家の連携により、研修員の能力レベルに合致した研修を実施することで、研修の効果を高めることができる。

#### ■ 研修員帰国後

研修員帰国とほぼ同時期に北九州市水道局より専門家が派遣されている。日本で学んだ知識・技術をカンボジアの現地の状況に照らして適用する際、研修員は適宜専門家にアドバイスを求め、アクションプランの実践をスムーズに行うことが可能となる。

#### 4-2-3 本邦研修に関する帰国研修員の評価と本邦研修の効果

##### (1) 帰国研修員の評価

帰国研修員による本邦研修の評価は一概に高く、非常に有益であったという意見がほとんどを占めた。研修期間は2カ月間と短い、帰国研修員全員が日本で学んだ知識・技術を日々の業務の中で活用している。PPWSAでの集団研修とは異なり、少人数による研修であるため研修機材を使用して実習する機会が十分にあるという点についても評価が高い。

本邦研修で使用する設備・機材はカンボジアで使用しているものと異なるが、帰国研修員はそれぞれ本邦研修で学んだ技術や教材をカンボジア向けに適宜アレンジして活用している。一方、設備・資機材の点検方法等は基本的な部分は共通であるため、日本で学んだことをそのままカンボジアにて適用している。

本邦研修で特に有益であった項目については、各研修員、各所属組織、参加した本邦研修によって異なるが、「設備点検方法」「電気パネル」「配水管の施工管理」「配管技術研修」「バルブ操作技術」「水質管理」「水質検査」等が挙げられた。

##### (2) 本邦研修の効果

###### ■ 知識・スキルの向上など

帰国研修員は、本邦研修に参加したことによって知識・技術面で共に多くのことを習得した点に加え、問題発生時に自信をもって対応することができるようになったなど心理的变化も研修の効果として挙げている。

###### ■ 所属先内での知識・技術の普及

帰国研修員は、本邦研修で学んだ技術や知識を所属先の水道局スタッフと共有している。例えばプルサット水道局では機械のメンテナンス・修理・トラブルの早期発見方法等について同じチームの2人のスタッフと本邦研修で学んだことを共有した。シエムリアップ水道公社では、本邦研修で学んだ知識・技術がチーム8人に移転され、現在8人全員が本邦研修の内容を理解して実践することができている。コンポンチャム水道局では、本邦研修のテキスト・教材は全てのスタッフが閲覧できるように共有の棚に保管されている。

その一方で、他のスタッフと本邦研修で学んだ知識や技術を共有し、実践しようと試みても、他のスタッフには基礎学力や知識が不足しているため指導が進まないという意見もあった（シアヌークビル、カンポット水道局）。このような場合は、帰国研修員が中心的な役割を果たして他のスタッフへ指示を出している。

###### ■ アクションプランの実践度

2008年度に本邦研修に参加したスタッフに、研修で策定したアクションプランの実践度を確認した結果、専門家と協力して精力的に実践していることがわかった（添付資料8）。既に完了した項目もあれば、実践中あるいは計画中の項目もあったが、中間レビュー調査時点でも明確な目的

意識を持って、アクションプランの実践に向けてモチベーションを保っていた。

#### ■ プロジェクト活動・効果発現への貢献

研修員は、本邦研修において今まで知らなかった知識・技術を身につけると同時に、目指すべき理想の姿である日本の水道施設を実際に確認することにより、明確な目標を持つことが可能となり、帰国後の活動のモチベーションにつながっている。特に、日本の水道をはじめとするインフラや生活を実際に体験することで、帰国研修員は、日本人専門家が目指し指導している事の本質や価値観を理解し易くなったといえる。これによってプロジェクト目標達成に向けて、カウンターパート側と専門家との意思疎通が改善されたといえる。

現在、帰国研修員の多くは専門家のカウンターパート（あるいは PST メンバー）として活躍しており、専門家と協力して SOP を作成したり、知識・技術普及のために各地方を専門家と一緒に巡回するなど、本プロジェクトのリーダー的な役割を担うようになっている。今後も MIME および各 TPW にて、プロジェクトの中核的な役割を担う優秀な人材を戦略的に選定し、本邦研修にて知識・技術を強化させていくことがプロジェクト目標達成につながると考えられる。

上記以外にも、MIME および各 TPW の帰国研修員間にて友好的なネットワークが構築されており、カンボジア国内での情報交換がスムーズに行われている。

#### ■ 本邦研修と専門家派遣との相乗効果

本邦研修の実施機関と現地専門家の所属組織が同じであるため、その指導方針や内容に一貫性がある点が有益であると帰国研修員は感じている。具体的には、本邦研修で学んだ知識・技術をカンボジアで実践する際に、帰国研修員は現地専門家に具体的で実践的なアドバイスを現地で受けることができ、日常業務にスムーズに反映できると感じている。また、アンケート結果によると、現地専門家も本邦研修の効果は非常に高いと感じている。これは、本邦研修実施機関でもあり、専門家所属機関でもある北九州市水道局の組織内での密な情報共有、強力な支援体制が整っていることが大きな貢献要因であると考えられる。

#### 4-2-4 今後の課題と対策

8つの TPW の中で、コンポントムとスバイリエン水道局からの本邦研修への参加実績がない。特にコンポントム水道局長からは、スタッフの能力強化のために本邦研修参加の機会が必要であると、中間レビュー調査中に強い要望が出されたが、コンポントム水道局とスバイリエン水道局では、スタッフの基礎的な学力が不足しており、本邦研修を受けるレベルに達する人材がないのが現状である。今後、これらの地方水道局における人材の能力強化のためには、現地専門家による理数科教育の指導により、本邦研修参加レベルにまで地方浄水場の人材の基礎学力を向上させる必要がある。

さらに、持続的な地方水道局の人材育成のためには、今回協議議事録（Minutes of Meetings）の提言にあるように、1) 8つの水道局のうち Leading TPW を設定し、2) プロジェクトの核となる MIME と Leading TPW の中核的な人材をまずは本邦研修に参加させ、3) MIME または Leading TPW より本邦研修に参加することができない水道局の人材に本邦研修の知識・技術を伝達していくようなカンボジア国内の研修体制を構築することが必要不可欠だと考えられる。

### 4-3 PDM の修正

中間レビュー調査では、PDM<sub>1</sub>をレビューし、プロジェクト関係者と協議した結果、以下のようにPDM<sub>1</sub>を改訂した。改訂内容の詳細は、添付資料4を参照。

- 現状のプロジェクトの活動内容に即して、その効果を正確に測れるよう「上位目標」「プロジェクト目標」「成果」の指標を修正した。MIME/DPWSの能力を測る指標が設定されていなかったため、「成果0」にその指標と活動を追加した。
- 「成果0」にMIME/DPWSの能力を測る指標を設定したことに対応して、「活動」の覧に関連する活動を加えた。
- 外部条件が重複していたため整理し、プロジェクト目標の達成に影響する外部条件、上位目標の達成に影響する外部条件を新たに修正・追加した。
- プロジェクトでは実質的にSOP（作業手順書）を作成しているので、「マニュアル」を「SOP」に変更した。
- その他、プロジェクトの活動の現状に合致するように、文言の細かい修正を行った。

### 4-4 結論

プロジェクト活動の進捗が遅れている分野があることと、さまざまな要因によって当初の計画ほど技術指導の効果が上がっていないと判断される分野があるが、これまでのプロジェクト活動を通じて、カウンターパートは確実に浄水場の維持管理に関する能力を向上させている。浄水場の維持管理は、漏水削減調査や管路更新のような活動だけでなく、水質検査や水量を記録する日報の作成や電気施設の点検のような日々の細かい作業の積み重ねも必要とされる。このような作業はカンボジアのカウンターパートにとって、いわば新しいやり方であり、これまでの習慣を変える必要があったといえる。長年親しんできた習慣を変えることは時間と根気を必要とする作業であるが、プロジェクトでは粘り強く取り組んでおり、その成果が今日に見え始めた段階だといえる。プロジェクト期間の後半は、プロジェクトの効果がより一層発現し、カウンターパートの能力が飛躍的に向上すると期待できる。さらに、MIME/DPWS、TPW、専門家チームが第5章で示す提言を考慮して活動を推進することによって、プロジェクトがより前進することを期待する。

## 第5章 提言

### (1) 活動に必要な不可欠な機材と施設の整備

バタンバン、カンポット、コンポンチャム、コンポントム、スパイリエン、プルサットの TPW において、機材不足、設備不良の問題が依然として残っており、効果的な技術指導の妨げになっている。したがって、カンボジア側は、問題の解決についてまずは専門家チームと議論し、カンボジア側で対処できることと、プロジェクトとして対処するものを特定すべきである。

### (2) 原水管理と井戸の維持管理の必要性

浄水場で浄水処理を適切に実施するためには、原水の質を定期的にモニタリングする必要がある。さらに、地下水を水源とするコンポンチャム、スパイリエン、シムリアップの浄水場では、定期的に取水井戸の状態を点検し、維持管理作業を行う必要がある。これによって井戸の寿命を長く保つことができ、長期的な水源の確保につながる。

### (3) MIME/DPWS カウンターパートの役割の再確認

MIME/DPWS カウンターパートの交代やキャパシティの低さによって、当初プロジェクトで想定していた MIME/DPWS カウンターパートの役割が曖昧になった。したがって、プロジェクトにおける MIME/DPWS カウンターパートの役割と機能を再定義する必要がある。この作業に伴って、プロジェクトでは彼らのどのようなキャパシティを残りの協力期間で強化していくのかも協議する必要がある。

### (4) 拠点浄水場 (Leading Targeted Provincial Waterworks : LTPW) の設定

今後 2 年間の協力の効果を最大限に上げるために、プロジェクトでは協力のアプローチを調整する必要がある。現時点で、8 つの TPW 間でそもそものキャパシティに差があり、これまでのキャパシティの向上度合いにも差が認められる。限られたリソースの有効活用、つまり選択と集中の観点から、拠点浄水場 (LTPW) を設定して、プロジェクトの後半では拠点浄水場にプラオリティーを置いて支援し、その後は、拠点浄水場が中心となって他の TPW への技術指導を担う体制を構築することが必要である。このアプローチによって、カンボジアの上水道セクターにおける人材育成体制の基礎を構築することになり、プロジェクト終了後の技術的な自立発展性の確保にもつながる。

### (5) 内部研修体制の確立

現時点では、上水道セクターの人材育成体制が確立したとはいえない状態である。プロジェクトで支援を受けた人材が将来中核的な存在となって担当分野の技術トレーニングを行うことが期待されている。そのためには、プロジェクト期間中に、MIME/DPWS、PPWSA、地方公営水道局などの関係機関によるカンボジアの内部研修体制が構築されることが重要である。これによってプロジェクト終了後スムーズに、プロジェクトで育成された人材が確立した研修体制の中で活躍することができる。さらに、将来的には技術スタッフや経営陣に対してトレーニングを計画・実施できる調整機関が設立されることが重要である。CWWA を正式に設立し、トレーニングのコーディネーターあるいはファシリテーターとしての機能を持たせようというアイデアがある。プロジェクトでは、CWWA が正式に設立されるか継続的にモニタリングし、必要に応じてサポートす

ることが重要である。

(6) 地方公営水道局の経営陣に対するトレーニング

地方公営水道局にとって、収益を確保することは水道事業経営の観点から重要な課題である。今回の中間レビュー調査の中で、地方公営水道局の経営陣は経営を改善するために強化すべき項目あるいは解決すべき課題を特定できているようである。しかし、課題が多いためプラオリティー付けが困難という意見が多かった。財政面の自立発展性の観点から、地方公営水道局ではトレーニングの予算確保、スタッフの給与アップのためにも経営を改善するための方策を特定する必要性が高い。したがって、プロジェクトでは根本的な経営改善の支援は協力範囲外であるが、自立発展性を確保するために地方公営水道局の経営陣に対して経営管理のセミナー等を開催し、経営改善に向けたヒントを得られるようなきっかけを作ることは有益である。

さらに、プロジェクトでは、地方水道局で人事戦略を立案できるようなトレーニングを行う必要がある。現在、具体的な人材育成計画を立案している地方公営水道局はほとんどない。この点は、技術的な自立発展性を確保するためにも重要な点であるため、プロジェクトで地方公営水道局が戦略的に人材育成計画を立案する重要性を理解するように支援するべきである。

## 付 属 資 料

1. 主要面談者
2. 協議議事録（PDM1、PDM2 含む）
3. PDM 改訂のポイント
4. 評価グリッド
5. 質問票の結果まとめ
6. 収集文献・資料一覧
7. 本邦研修に参加した帰国研修員に関する資料
8. その他参考資料





---

面談者リスト

---

**Ministry of Industry, Mines and Energy (鉦工業エネルギー省)**

H.E. Phork Sovanrith Secretary of State

**Department of Potable Water Supply, Ministry of Industry, Mines and Energy**

(鉦工業エネルギー省水道部)

Mr. Tan Sokchea Director  
 Mr. Heng Socheat Deputy Director  
 Mr. Mak Chavannarey Chief of Office, responsible for water treatment in project  
 Mr. Tep Nareurn Responsible for Electrical facility in project

**Provincial Waterworks (地方公営水道局)**

Mr. Som Kunthea General Director, Siem Reap Water Supply Authority  
 Mr. Tauch Chhuonsaorith Director, Battambang Waterworks  
 Mr. Nou Sean Chief of Technical Section, Battambang Waterworks  
 Mr. Sim Sitha, Director, Sihanoukville Waterworks  
 Mr. Ly Seng Deputy Director, Sihanoukville Waterworks (PST member)  
 Mr. Leang Porthong Director, Kampong Thom  
 Mr. Bun Chankun Director, Kampot  
 Mr. Norng Saroeun Director, Pursat  
 Mr. Prach Norn Director, Svay Rieng  
 Mr. Preap Somala Director, Kampong Cham

**Department of Industry, Mines and Energy: DIME (鉦工業・エネルギー州局)**

Mr. Chhun Hin Director, DIME of Kampot  
 Mr. Suon Dy Deputy Director, DIME of Kampong Cham  
 Mr. Choeur Cheang Deputy Director, DIME of Battambang  
 Mr. Long Sokhom Deputy Director, DIME of Svay Rieng

**Phnom Penh Water Supply Authority (プノンペン市水道公社)**

Dr. Ing (Ph.D.) Chea Visoth Assistant General Director, Procurement and Training Center  
 Mr. Pheng Ty Manager of Distribution Office  
 Mr. Keo Heng Water Quality System  
 Mr. Sek Saman Electrical Section



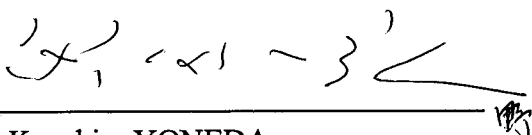
**MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE ROYAL GOVERNMENT OF CAMBODIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY MID-TERM REVIEW TEAM  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT ON THE CAPACITY BUILDING FOR WATER SUPPLY SYSTEM  
IN CAMBODIA (PHASE 2)**

The Japan International Cooperation Agency 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. Kazuhiro YONEDA, had a series of meetings with authorities concerned of the Royal Government of Cambodia (hereinafter referred to as "RGC") for the purpose of mid-term review considering future direction of the technical cooperation project concerning the Project on the Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2) (hereinafter referred to as "the Project") based on the Record of Discussions (R/D) signed on May 2, 2007.

The Team exchanged views and had series of discussions with the Ministry of Industry, Mines and Energy (hereinafter referred to as "MIME") and the targeted Provincial Waterworks over the matters for successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides came to reach common understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Phnom Penh, July 10, 2009



Mr. Kazuhiro YONEDA  
Chief Representative,  
Japan International Cooperation Agency (JICA)  
Cambodia Office



H.E. Phork Sovanrith  
Secretary of State,  
Ministry of Industry, Mines and Energy (MIME)

**ATTACHED DOCUMENT**

**Attachment 1: Summary of Findings**

**Attachment 2: Joint Report of Mid-Term Review**

## Summary of Findings

### 1. Conclusion

As a result of the Mid-term Review, which carried out comprehensive information collection and analysis, it is concluded that the Project has certainly enhanced the capacity of the counterparts, although the Project progress is delayed and the effects is limited in some TPWs. In the latter half of the Project, it is expected that progress of the Project will be promoted by taking necessary measures, such as improvements of insufficient equipment and facilities, and enhancement of the capacities of PST staff. The Project Outputs to date are as follows:

### 2. Outputs

The Outputs: “(1)Capacity to analyze the water quality is improved in the TPWs is achieved expected results to date. The achievement level of (2)Capacity to treat water is improved in the TPWs and (3)Capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities is improved in the TPWs;” are limited due to the insufficient equipment, and the limited basic knowledge of counterparts. “(4)Capacity for operation and routine maintenance of mechanical facilities is improved in the TPWs” will be focused on in the next two years. The progress of “(5)Capacity to maintenance water distribution facilities is improved in the TPWs” is also slightly limited due to the constraints of carrying out of leakage survey and spending time on creating basic drawings of pipelines.. “(0)The Project is managed appropriately by the PST” is not promoted as planned due to the changes of the PST staff. For the latter half of the Project, the role of PST members needs to be clearly defined.

### 3. Evaluation by Five Criteria

The Relevance of the Project is very high. The effectiveness and the efficiency are not high as expected, due to the insufficient condition of equipment and facilities, the change of PST members and the delay of the training caused by the limited basic knowledge. The impact and sustainability are uncertain because they depend on whether the internal training framework, utilizing the technical resources of DPWS/MIME, 8TPWs and PPWSA will be firmly organized and function in the future.

### 4. Recommendation and lessons learned

There are some points that the Project needs to consider the concrete actions for the latter half of the Project. (1)Equipment necessary for activities; the Cambodia side needs to discuss the countermeasure to mitigate the equipment problems with JICA expert. (2)Monitoring of the water resources and maintenance of wells; the maintenance of wells is necessary in order to keep quality and quantity of raw water. (3)Clarification of the roles of the counterparts of DPWS/MIME; the Project needs to identify what capacity of the DPWS/MIME should be enhanced in next two years by clarification of the roles of PST staff. (4)Setting up the Leading TPWs; the Project needs to set up leading TPWs and train them as a trainer, providing the support for other TPWs. (5)Establishment of internal training system; the establishment of the network of human resources development in water sector is necessary, and the Project should monitor and support the efforts for establishment of CWWA. (6)Training for top management at provincial waterworks; the Project needs to provide seminars on management of waterworks to give some ideas to improve their management.

The detailed results of the evaluation are described in the Joint Report of Mid-term Review attached hereto as the Attachment 2.

**JOINT REPORT OF MID-TERM REVIEW**  
**ON**  
**THE PROJECT**  
**FOR**  
**CAPACITY BUILDING FOR WATER SUPPLY SYSTEM (PHASE 2)**

**IN**  
**THE KINGDOM OF CAMBODIA**

July 10<sup>th</sup>, 2009



## LIST OF ABBREVIATION AND ACRONYMS USED

ADB	Asian Development Bank
DPWS	Department of Potable Water Supply
JCC	Joint Coordination Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
MIME	Ministry of Industry, Mines and Energy
M/M	Minutes of Meetings
M/M	Man Month
OVI	Objectively Verifiable Indicators
OJT	On-the-Job Training
PDM	Project Design Matrix
PPWSA	Phnom Penh Water Supply Authority
PRDI	Power receiving and distribution installment
PO	Plan of Operations
PST	Project Support Team
R/D	Record of Discussions
SOP	Standard Operation Procedures
TPWs	Targeted Provincial Waterworks
WB	World Bank

## TABLE OF CONTENTS

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
1-1 Purpose of the Mid-term Review .....	1
1-2 Member of the Mid-term Review Team .....	1
1-3 Schedule of the Mid-term Review .....	1
1-4 Methodology of Mid-term Review .....	1
<b>2. Outline of the Project .....</b>	<b>3</b>
2-1 Background .....	3
2-2 Summary of the Project.....	3
2-3 Administration of the Project.....	4
<b>3. Achievement of the Project .....</b>	<b>4</b>
3-1 Actual Input.....	4
3-2 Achievement of Outputs .....	6
3-3 Prospect of Achieving the Project Purpose .....	12
3-4 Project Implementation Process.....	12
<b>4. Evaluation by Five Criteria .....</b>	<b>13</b>
4-1 Relevance.....	13
4-2 Effectiveness .....	13
4-3 Efficiency .....	14
4-4 Impact .....	15
4-5 Sustainability.....	15
<b>5. Revision of PDM .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>17</b>
<b>7. Recommendations.....</b>	<b>17</b>

### - Appendices -

1. PDM<sub>1</sub>, PDM<sub>2</sub>
2. Inputs by Japanese side
  - 2-1. List of Experts
  - 2-2. Training of Counterparts
  - 2-3. Equipment provided by Japanese side
  - 2-4. Local costs
3. Inputs by Cambodia side
  - 3-1. List of Counterparts
4. Local experts from PPWSA



## 1. INTRODUCTION

### 1-1 PURPOSE OF THE MID-TERM REVIEW

The purposes of the Joint Final Evaluation on the Project are;

- (1) to review the current status of the project based on inputs, outputs, project purpose, and identify the problems to be solved;
- (2) to evaluate the project in accordance with the five evaluation criteria, namely, relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability;
- (3) to consider the necessary actions to be taken and make recommendations for the Project.

### 1-2 MEMBER OF THE MID-TERM REVIEW TEAM

#### 1-2-1 CAMBODIAN SIDE

Name	Title, Organization
H.E. Phork Sovanrith	Secretary of State, Ministry of Industry, Mines and Energy
Mr. Tan Sokchea	Director of Potable Water Supply Department Ministry of Industry, Mines and Energy

#### 1-2-2 JAPANESE SIDE

##### *JICA Mid-term Review Team*

Name	Job title	Occupation
Mr. Kazuhiro YONEDA	Leader	Chief Representative JICA Cambodia Office
Mr. Kazuo TANI	Facility Evaluation	Waterworks Bureau, Kitakyushu City
Ms Madoka SHINO	Training Evaluation	Training Program Division Kyushu International Center, JICA
Mr. Hiroyuki NONAKA	Evaluation Planning	Project Formulation Advisor, JICA Cambodia Office
Ms Ayako NAMURA	Evaluation Analysis	Consultant, Interworks Co., Ltd.

### 1-3 SCHEDULE OF THE MID-TERM REVIEW

A series of meetings and discussions were held from June 18 to July 10, 2009, among Cambodia governmental authorities and institutions relevant to execution of the Project, Project team, and Mid-term Review Team.

### 1-4 METHODOLOGY OF MID-TERM REVIEW

The Project was evaluated based on the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") of the Project, which is a summary table describing the outline of the Project. The mid-term review carried out referring to the PDM version 1 dated on May 2007.

#### **1-4-1 PROCEDURES OF MID-TERM REVIEW**

The mid-term review examined the following points.

##### **(1) Verification of project performance**

The degree of project achievements, such as Inputs, Activities, Outputs, and Project Purpose, was assessed with reference to Objectively Verifiable Indicators stated in the PDM. To carry out this, various methods were applied including questionnaire, interviews, site observation, workshop, and discussions with relevant stakeholders.

##### **(2) Examination of Project Implementation Process**

The process of the project implementation was assessed from the various points.

##### **(3) Evaluation by Five Evaluation Criteria**

The following five evaluation criteria are applied to the project evaluation.

- Relevance: A criterion for considering the validity and necessity of a project: examining the extent to which the Project is appropriate to implement. It is referred to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in compliance with the development policy of the government of the partner country as well as the needs of beneficiaries.
- Effectiveness: A criterion for considering whether the implementation of project has benefited (or will benefit) the intended beneficiaries or the target society. It is referred to if the expected benefits of the Project have been achieved as planned and if the benefit is brought about as a result of the Project (not of the external factors).
- Efficiency: A criterion for considering how economic resources/inputs are converted to results. It is referred to the productivity of the implementation process and examined if the Input of the Project was efficiently converted into the Output.
- Impact: A criterion for considering the effects of the project with an eye on the longer term effects including direct or indirect, positive or negative, intended or unintended effects caused by implementing the Project.
- Sustainability: A criterion for considering whether produced effects continue after the termination of the assistance. In other words, it is referred to the extent that the Project can be further developed by the recipient country and the benefits generated by the Project can be sustained under the recipient country's policies, technology, systems and financial state.

##### **(4) Recommendations**

The Joint Mid-term Review Team made the recommendations based on the results of evaluation.

## 2. OUTLINE OF THE PROJECT

### 2-1 BACKGROUND

After the end of the civil war in the 1990s, the Government of Japan and other donors assisted PPWSA in rehabilitating water supply system and enhancing operation and maintenance of the facilities. This contributed to expand the capacity of water supply system and enhance the capacity of human resources at PPWSA. On the other hand, thirteen (13) provincial waterworks (except PPWSA), supervised by DPWS/MIME, needed to improve the water supply capacity. The results of "Urban Water Supply Sector Performance Review" conducted by MIME in 2005 revealed that only 37% of urban population had access to the potable water in the cities.

To tackle this problem, the new construction or rehabilitation of water supply system have been carried out in eight (8) cities including Siem Reap by Japanese Grant Aid, six cities by ADB, and Sihanoukville by WB. However, DPWS/MIME, supervising the provincial waterworks, which operate and maintain these constructed/rehabilitated facilities, did not establish the concrete system for human capacity development. In fact, these eight provincial waterworks had urgent needs on the technical staff training for appropriate and efficient operation/maintenance of water supply facilities. In this connection, the Royal Government of Cambodia requested the Government of Japan for the technical cooperation on capacity building for water supply system in eight provincial waterworks. The Cambodian and Japanese sides agreed and signed upon the Record of Discussion (R/D) of this Project and it was commenced in May 2007.

### 2-2 SUMMARY OF THE PROJECT

The outline of the project described in the PDM is as follows:

#### (1) Overall Goal

Capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in urban areas of 14 cities, which participate in "National Conference on Public Water Utilities" in the Kingdom of Cambodia.

#### (2) Project Purpose

Capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in targeted provincial waterworks (TPWs), utilizing the experiences accumulated during the Phase 1 Project

#### (3) Outputs

- (1) Capacity to analyze the water quality is improved in the TPWs
- (2) Capacity to treat water is improved in the TPWs
- (3) Capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities is improved in the TPWs

- (4) Capacity for routine maintenance of mechanical facilities is improved in the TPWs
- (5) Capacity to maintain water distribution facilities is improved in the TPWs
- (6) The project is managed appropriately by the PST

## **2-3 ADMINISTRATION OF THE PROJECT**

### 1) Project Director

Director, Department of Potable Water Supply (DPWS), Ministry of Industries, Mines, and Energy (MIME)

### 2) Project Manager

Deputy Director of DPWS, MIME

### 3) Member of PST

Staff of DPWS/MIME, and staff of TPWs assigned for respective fields: Water Quality Analysis, Water Treatment, Electrical Facilities, Mechanical Facilities, and Water Distribution

### 4) Counterparts at TPWs

Staff of eight (8) TPWs

## **3. ACHIEVEMENT OF THE PROJECT**

### **3-1. ACTUAL INPUTS**

#### *Inputs from the Cambodia side*

#### (1) Counterpart personnel assigned for the Project (ANNEX4-1)

A total of 114 personnel were assigned for counterpart personnel as of June 2009.

#### 1) Project Director

Mr. Tan Sokchea, Director, DPWS/MIME

H.E. Meng Saktheara, Director General of Industry, MIME (former project director)

#### 2) Project Manager

Mr. Tang Sochetra, Chief of Office of Technique, DPWS/MIME

Mr. An Bunhak (former project manager)

### 3) PST members

Field	DPWS/MIME	BTB	SHV
Water Quality Analysis	1		1
Water Treatment	1		
Electrical & Mechanical	1	1	1
Water Distribution	1		
Administration	1		
Total	5	1	2

### 4) Technical Counterparts at TPWs (the number of counterparts in total: 107)

Field	SR	BTB	SHV	KP	KC	PS	KT	SVR
Water Quality Analysis	2	1	3	2	3	2	2	4
Water Treatment	4	2	10	2	5	2	3	4
Electrical Facilities	6	5	2	4	4	5	5	4
Mechanical Facilities								
Water Distribution	3	5	3	3	-	2	5	-
Total	15	13	18	11	12	11	15	12

SR: Siem Reap, BTB: Battambang, SHV: Sihanoukville, KP: Kampot, KC: Kampong Cham, PS: Pursat, KT: Kampong Thom, SVR: Svay Rieng

### (2) Local Costs

- The expenses of travel, accommodation, and per diem for trainees of provincial waterworks were borne by Cambodian side.

### (3) Provision of facilities and equipment

- Land, building and facilities necessary for the Project

### *Inputs from the Japanese side - as of June 2009*

#### (1) Experts (ANNEX 2-1)

Their fields of expertise and duration of assignments since the project commencement of the project until June 2009 were showed as below:

Fields	Number of experts	Total MM
Chief Advisor	1	24.9
Water Treatment Process	1	24.7
Electrical Facilities Simple Drawing Preparation	1	4.0
Water Quality Monitoring	2	7.9
Maintenance for Distribution Facilities	1	3.9
Water Treatment Plant Management	2	8.0
Electrical Facilities	1	4.6
Chlorine Facilities Operation Training	1	2.1
Distribution Network (Planning & Design)	1	4.0
Operation & Maintenance for Distribution Facilities in Battambang & Pursat	1	3.5
Operation & Maintenance for Distribution Facilities in Siem Reap	1	2.4

Fields	Number of experts	Total MM
Total	13	90.0

(2) Counterpart training in Japan (ANNEX 2-2)

Sixteen (16) counterparts were accepted for training in Japan as of June 2009 (total 33.0 MM).

(3) Provision of Machinery and Equipment (ANNEX 2-3)

Machinery and equipment amounting USD 109,435 (approximately JPY 12,705,677) was provided as of June 2009.

(4) Operation expenses of the project (ANNEX 2-4)

USD 310,663.65 (approximately JPY 31,753,075) was provided until June 2009.

### 3-2. ACHIEVEMENT OF OUTPUTS

The current achievement level of each Output is shown below.

Output 1: Capacity to analyze the water quality is improved in the TPWs.	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
1a: Items for analysis necessary for each TPW are analyzed at their prescribed frequency, using the manual prepared by the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Group training programs and OJT have been conducted as planned.</li> <li>The laboratory staff at all TPWs acquired the analytical skills on five essential items such as pH, turbidity, color, alkalinity, and conductivity.</li> <li>Training on analytical skills on important items such as Fe, Mn, Al, Cu, Zn, hardness, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub>, and H<sub>2</sub>S, were conducted for the laboratory staff at all TPWs. Afterward, the follow-up activities will be conducted for all TPWs.</li> <li>The manual on water quality analysis is already prepared in Khmer and English. The manual will be revised as activities are progressed.</li> </ul>
1b: The results of water quality analysis are integrated into an annual report to MIME (in Khmer).	<ul style="list-style-type: none"> <li>This area will be carried out in the latter half of cooperation.</li> </ul>
1c: All the relevant staff at each TPW is able to analyze water quality based on the manuals (13 persons in total at the beginning of the Project).	<ul style="list-style-type: none"> <li>The laboratory staff at all TPWs has strengthened the analytical skills on water quality. For the future, the project will monitor whether transferred analytical skills will stay at all TPWs.</li> </ul>
<b>Overall Assessment</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>The activities have been carried out as planned. The capacity of water quality analysis has been certainly enhanced at all TPWs.</li> <li>The draft manual on essential analytical items was prepared in Khmer and English at all TPWs. The draft of manual on important analytical items was prepared in both languages at some TPWs.</li> <li>In addition, the project supported the laboratory evaluations for the laboratories which Ministry of Environment and MIME own respectively.</li> </ul>	

Output 2: Capacity to treat water is improved in the TPWs.

Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
2a A report of water treatment is prepared daily in a prescribed format at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A format of a daily report on water treatment was prescribed for each TPW, followed by the training on how to prepare a daily report. A daily report, covering treated water, water distribution, electricity, and chemicals, has been prepared at all TPWs. The monitoring of water resources should be added to these items in a daily report.</li> <li>• For the future, the staff of TPWs needs to become accustomed to interpret the records of a daily report, and to be accustomed to report the plant managers about the outlier when they detect it.</li> </ul>
2b Target value for turbidity of the unfiltered settled water set by each TPW is always satisfied after the end of OJT at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The staff of TPWs has learned how to control the chemical dosing based on the results of water quality analysis. The target value for turbidity at TPW will be satisfied by the end of cooperation.</li> <li>• For the future, the staff at TPWs needs to gain more experience of the chemical dosing control when the water quality of water resources is not stable.</li> <li>• While the staff of TPWs learned the skills, the lack of necessary instrument equipment hampers accurate chemical dosing and limits the technical assistance to the TPWs' staff. Specifically, the flow meter, injection control valve and other related equipment should be installed at 7 TPWs except Siem Reap.</li> </ul>
2c Target value for residual chlorine of the treated water set by each TPW always satisfies after the end of OJT at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The target value for residual chlorine is satisfied at TPWs, except Svay Rieng.</li> <li>• The lectures and OJT on chlorination control were conducted targeting all of relevant personnel of 8 TPWs. It turned out, however, that seven TPWs except Siem Reap confronted the deficient quality of equipment and facilities. This also hampers accurate chlorination dosing and severely limits the technical assistance to the TPWs' staff.</li> </ul>
2d The filter of each TPW is operated, always satisfying the target values for filtration speed and resistance set by each TPW after the end of OJT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OJT on filter operation was carried out at Sihanoukville and Kampot. These activities for other plants will be carried out in the latter half of cooperation.</li> </ul>
2e A manual on water treatment including five kinds of individual manuals, is prepared at each TPW by the end of the Project	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overall, the draft manuals have been prepared as planned. Most of the manuals were prepared in English and Khmer and some will be translated into Khmer.</li> <li>• Among five individual manuals, the following draft manuals were already prepared: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Chemical control in treatment process</li> <li>➢ Chlorination control in treatment process</li> </ul> </li> <li>• The following three manuals will be drafted in the latter half of cooperation. <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Filter operation/maintenance</li> <li>➢ Sedimentation basin maintenance</li> <li>➢ Production Control</li> </ul> </li> </ul>
2f All the relevant staff at each TPW becomes able to carry out activities related to water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To date, the project identified the second best options to pursue the activities adjusting to the unexpected situation where the necessary equipment had not installed. Without</li> </ul>

Output 2: Capacity to treat water is improved in the TPWs.	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
treatment based on the manuals by the end of the Project (42 persons in total at the beginning of the Project)	<p>installing the necessary and appropriate equipment in TPWs, the effects of technical transfer will be very limited and the capacity level of the counterparts will not reach the expected level.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In addition, the staff of TPWs does not have basic knowledge on mathematics and science enough to understand the water treatment at the plant. This limits the effects on the technical assistant from JICA experts.</li> </ul>
<b>Overall Assessment:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Overall, eight TPWs have enhanced their capacity in past two years and certain effects become tangible.</li> <li>Some draft manuals were already prepared in Khmer and English, and others will be prepared or translated into Khmer.</li> <li>On the other hand, the insufficient equipment at TPWs caused slight delay of activities and has limited the effects of technical assistance to date.</li> </ul>	

Output 3: Capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities is improved in the TPWs.

Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
3a A manual on operation and routine maintenance of electric facilities, including four kinds of individual manuals, is prepared at each TPW by the end of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The draft manuals on electrical facilities, PRDI, generator, construction management, and instrument equipment were already prepared in Khmer and English.</li> <li>The rest of manuals will be prepared by the end of the cooperation.</li> <li>The manuals cover the regular check of electric facilities and check sheets.</li> </ul>
3b Electric facilities are operated based on the manual at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The group training program on basic electrical facilities was conducted by PPWSA. Followed by this training, OJT on operation and routine maintenance of electric facilities was carried out.</li> <li>OJT on operation and maintenance of PRDI and generator was also conducted.</li> <li>Judging from the evaluation after the training, most of the staff of TPWs seemed to understand what they learned. On the other hand, since the basic knowledge on mathematics and science is not sufficient among the staff, the project will carefully monitor their activities and provide the follow-up activities.</li> </ul>
3c Regular check of electric facilities is conducted based on the manual at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>OJT on regular check of electric facilities was carried out. As a result, the staff of TPWs understood the significance of safety measures at the plants and became pay more attention to it.</li> <li>Now, the electrical facilities become kept clean at TPWs and the necessary documents such as regular check sheets were prepared by each TPW.</li> </ul>
3d At least one relevant staff is able to detect out-of-ordinary cases and to identify their causes at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>For the future, the staff needs to acquire the mathematics and science knowledge and the basic electrical theory for trouble-shooting. Otherwise, it may be very difficult for the staff to detect out-of-ordinary causes at each TPW.</li> <li>Also, the TPWs need to establish the reporting system when</li> </ul>



Output 3: Capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities is improved in the TPWs.

Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
	the out of ordinary cases are detected at the plants.
3e Contact with the relevant manufacturer is established at each TPW	<ul style="list-style-type: none"> <li>This will be carried out in the latter half of the cooperation.</li> </ul>
3f All the relevant staff at each TPW is able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the manuals (19 persons in total at the beginning of the Project).	<ul style="list-style-type: none"> <li>It may be difficult to satisfy this indicator at all TPWs within the cooperation period, because the basic knowledge of the counterparts about mathematics and science is not enough to learn all issues for electrical facilities.</li> <li>Also the number of skilled personnel is limited. Then, the staff has to cover multiple responsibilities.</li> </ul>

**Overall Assessment**

- The project activities contributed to ensure the safety at the treatment plants. This means that the electric facilities of the plants became reliable to operate. The draft manuals on various items were already prepared.
- Due to the difficulty in recruiting the Japanese experts in this field, the commencement of activities for Output 3 was delayed for about a year.
- The limited basic knowledge of counterparts on electrical theory made the project progress slow. In this connection, the effects of Output 3 are limited to date.

Output 4: Capacity for (operation)<sup>1</sup> and routine maintenance of mechanical facilities is improved in the TPWs.

Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
4a A manual on routine maintenance of the mechanical facilities, including three kinds of individual manuals, is prepared at each TPW by the end of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The routine maintenance manuals on chlorine dosing were already prepared in Khmer and English for all TPWs. This will be modified/revised as the activities are pursued. The counterparts at TPWs are utilized the manuals on their daily works.</li> <li>Others will be prepared in the latter half of the cooperation.</li> </ul>
4b Mechanical facilities are operated based on the manual at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>This will be conducted in the latter half of the cooperation.</li> </ul>
4c Results of regular check are recorded based on the manual at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The plant staff is able to carry out the regular cleanup of chlorine dosing facility to some extent.</li> <li>Other facilities will be targeted in the latter half of the cooperation.</li> </ul>
4d At least one relevant staff is able to detect out-of ordinary cases and to identify their cases at each TPW	<ul style="list-style-type: none"> <li>This will be conducted in the latter half of the cooperation.</li> </ul>
4e Contact with the relevant manufacturer is established at each TPW	<ul style="list-style-type: none"> <li>This will be conducted in the latter half of the cooperation.</li> </ul>
4f All the relevant staff at each	<ul style="list-style-type: none"> <li>It is uncertain, to date, whether this indicator is satisfied by</li> </ul>

<sup>1</sup> The current PDM does not include the term of "operation" for Output 4. However, it should be covered by the project scope and the actual activities include operation of mechanical facilities.

TPW is able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the manuals (38 persons in total at the beginning of the Project).	the end of the cooperation. To achieve this, it is essential that all activities be completed as planned and routine maintenance work has to continuously be carried out by the counterparts. This includes that the staff need to equip the ability of reading the records of the regular check sheets and identify the defects of mechanical facilities. Also, the reporting system of the problem need to be well established at TPWs.
--	---

**Overall Assessment**

- Most of the activities for mechanical facilities concentrate on the remaining two years.
- The facilities installed by ADB project were severely deteriorated. This threatened the safety of the plants. Therefore, the project had/has to take necessary actions to solve this problem and this adversely affects the progress of activities.

**Output 5: Capacity to maintain water distribution facilities is improved in the TPWs.**

Objectively Verifiable Indicators:	Achievement Level and Progress
5a A replacement plan for old distribution pipes (including service pipes and water meter) prepared for each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistance in the replacement plan was prepared for five TPWs, except Siem Reap, Kampong Cham, and Svay Rieng.</li> <li>• Assistance in construction design for pipe replacement was carried out in six TPWs except Kampong Cham and Svay Rieng.</li> </ul>
5b One-kilometer of pipeline is constructed at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The replacement of pipeline was carried out in Siem Reap, Battambang, and Pursat. The activities for the rest of TPWs will be carried out for the future.</li> </ul>
5c Pipeline is constructed at the exact location (+-10%) as per the construction drawing at each TPW and its water-resistant pressure always stands at 7.5kgf/cm <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• This will be monitored in the latter half of cooperation.</li> </ul>
5d A leakage survey is carried out twice a year and the number of detected cases increase as compared to the one before of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The group training on leakage was conducted utilizing PPWSA lecturers, targeting all of relevant staff of TPWs.</li> <li>• On the other hand, the distribution map of pipelines and other facilities did not exist. After preparing the map, it was found that pipelines were very obsolete and leakage survey did not help reduce the leakage. It means that pipelines have to be replaced in many places. Therefore, the project is now considering alternatives for the activities of leakage survey.</li> </ul>
5e An illegal connection survey is carried out twice a year and the number of detected cases increase as compared to the one before of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The illegal connection survey will be conducted in the latter half of cooperation.</li> </ul>
5f All the relevant staff at each TPW is able to carry out activities related to maintenance by themselves. (26 persons in total at the beginning of the Project).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Since activities on leakage survey need to look for alternatives, it is uncertain whether all activities can be covered within the project terms.</li> </ul>

**Overall Assessment**

- The replacement plan of pipeline and its activities were carried out in most of the TPWs. The draft manuals on planning and construction design of pipe replacement were prepared in Khmer and English respectively.
- The staff of TPWs has enhanced the knowledge and skills of maintenance of pipeline through OJT.

Output 5: Capacity to maintain water distribution facilities is improved in the TPWs.

Objectively Verifiable Indicators: Achievement Level and Progress

- The lack of distribution map of the pipeline caused the delay of leakage survey activities. In addition, the distribution pipelines are severely obsolete and this has made difficult for the project to carry out the leakage survey.

Output 0: The project is managed appropriately by the PST.

Objectively Verifiable Indicators: Achievement Level and Progress

0a PST established at the beginning of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PST was established at the beginning of project period, consisting of 15 members appointed from DPWS/MIME. However, most of the members left the office within a year due to the promotion, transfer or suspension. Then, the staff of TPWs was appointed for PST members and it now consists of 10 members.</li> </ul>
0b A baseline survey report prepared within 3 months after the commencement of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The baseline survey was conducted from August 2007 and February 2008 for each TPW, assessing the capacity level of technical staff at TPWs. The status of water supply facilities were carried out by JICA experts when they visited TPWs.</li> </ul>
0c Tentative PDM and Tentative PO reviewed and finalized within 3 months after the commencement of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The original PDM and PO were approved in 2007. The project plan has been slightly adjusted in accordance with the project progress and availability of inputs.</li> </ul>
0d Overall APO as well as APOs for TPWs prepared within 3 months after the commencement of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The project progress has been monitored for each TPW by the project.</li> </ul>
0e Progress of the Project is monitored based on the PO/APO (through PST-Output meeting, PST-general meeting, Project meeting and JCC).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The progress of each output is mainly monitored by JICA experts to date. Since output-managers originally assigned were transferred or promoted, PST-Output meeting was not held as planned. JCC is utilized to share the progress and status among concerning personnel.</li> </ul>

**Overall Assessment**

- To date, the project has been managed mainly by JICA experts due to the change of PST staff. The status of the project progress was shared among concerned personnel.
- For the latter half of cooperation, the counterpart personnel from DPWS/MIME should be fixed to ensure the project effects. Moreover, the role of PST member (or DPWS/MIME) needs to be clearly defined.
- Although the project originally intended that PST members would be core members for future human capacity development in water sector in Cambodia, the change of PST members made the project to change the plan. Moreover, the capacity building of DPWS/MIME has not been progressed as expected.

### 3-3 PROSPECT OF ACHIEVING THE PROJECT PURPOSE

Project Purpose: Capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in targeted provincial waterworks (TPWs), utilizing the experiences accumulated during the Phase 1 Project.	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement Level and Progress
(a) Technical staff of 8 TPWs (88 persons in total at the beginning of the Project) able to operate and maintain their respective water supply facilities based on the manuals prepared and/or improved by the Project by the end of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical staff of TPWs is gradually able to operate and maintain their own facilities; however, many areas still remain to be strengthened in the latter half of cooperation as described in 3-3. Achievement of Outputs.</li> </ul>
(b) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by 8 TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, Svay Rieng) always satisfies the Standard by the end of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water become to satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard at most of the TPWs.</li> <li>• In the latter half of the project, the project will ensure that those always satisfy the Standard. At this moment, those do not satisfy the Standard when the quality of water resources is not stable. To solve this, the necessary instrument equipment should be equipped at all TPWs.</li> </ul>
(c) Treated water produced in accordance with the production plan at each TPW daily by the end of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The activities related to this area will be carried out in the latter half of cooperation. Once planned activities are complete, this will be achieved.</li> </ul>
(d) Optimum distributed pressure is always kept at each TPW by the end of the Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The activities related to this area will be carried out in the latter half of cooperation.</li> <li>• Since some plants cannot supply the water in 24 hours, it is difficult to keep optimum distributed pressure all the time.</li> </ul>
<b>Overall Assessment</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• The disparities in capacity level are identified among eight TPWs. It means that some TPWs will be able to achieve the expected capacity building, while others may not be.</li> <li>• Also, many issues such as the deteriorated facilities, the lack of equipment, and the obsolete pipeline have adversely affected to the project progress. Therefore, some planned activities may not be completed, and it may affect the achievement level of the project purpose.</li> </ul>	

### 3-4 PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS

As described in "Output 0 of 3-4. Achievement of Output," the project has managed mainly by the JICA experts due to the change of PST members. Therefore, the involvement level of the counterpart personnel in project management was practically limited. The internal reporting system at TPWs is supposedly established and the reports are submitted to the project; however, the report has not yet submitted. Therefore, the monitoring system of activities is not well established yet. JCC is utilized to share the progress and the future plan of the activities among concerned personnel.

## 4. EVALUATION BY FIVE CRITERIA

### 4-1 RELEVANCE

Overall, it is judged that the Relevance of the Project is very high. The details are as follows.

- National Strategic Development Plan 2006-2010 unveils its policy to satisfy the demand of safe water through a year in quantity and quality. Cambodia Millennium Development Goals (CMDGs) sets the target of increase in the access to potable water to 80% in urban area and 50% in rural area by 2015. In addition, Rectangular Strategy (Phase II) advocated in 2008 places high priority on the provision of water supply and sanitation. Therefore, the Project is still in line with the water policy in the Royal Government of Cambodia.
- In Cambodia, many international donors constructed or rehabilitated the water supply facilities aiming to increase the access to potable water in urban area. On the other hand, the capacity of technical personnel was not upgraded timely to operate or maintain those facilities appropriately, and this caused the unsuitability of potable water supply. Therefore, the project approaches to enhance the human capacity for water supply system is relevant to the needs of counterpart personnel in DPWS/MIME and provincial waterworks in Cambodia.
- The project target area is also appropriate. ADB constructed or rehabilitated water supply plants in six provinces by 2007, and WB rehabilitated the supply facility in Sihanoukville by 2004. The eight provincial waterworks, including the facility in Siem Reap constructed by Japanese Grant Aid in 2006, had urgent needs to enhance the capacity of operation and maintenance of the facilities, because not all necessary technical assistance had been provided to them when the facilities were rehabilitated or constructed.
- The project is in line with the development policy of the Government of Japan (GOJ) and Country Assistance Policy of JICA, which include water and sanitation improvement in the essential areas to support socially vulnerable groups. Their policies also stress the urgent needs of human resources development to ensure the sustainable development. In this respect, the project is also relevant to this policy.
- The project is supported by Waterworks Bureau of Kitakyushu-city, which has good experience and expertise of potable water supply. Moreover, it has been engaged in various international cooperation projects in human capacity development of water supply system, including experience of Phase 1 project, and accepted international trainees. Therefore, Japanese side had the technical advantages for this project.

### 4-2 EFFECTIVENESS

The project is rated moderately effective. The effects of technical cooperation have become tangible in many areas, thanking for the great efforts made by the project, despite the insufficient condition of equipment/facilities at TPWs and other constraints described in “3.Achievement of Project.”

There are, on the other hand, areas in which the progress was delayed and need to be strengthened in the latter half of cooperation to satisfy the expected goal. The details are as below.

#### ***Capacity level of counterparts of DPWS/MIME***

Original strategy of the project was to put the PST members as core resources to assist TPWs, expecting that PST members would play a leading role in the project. However, the change of PST members at the early stage of cooperation and insufficient level of basic technical knowledge among the members, have strictly limited the effect on increase in their capacity to date. It is now expected that PST members will remain as their positions and be able to engage in project activities to enhance their capacity more. For this, the project may need to redefine or specify the role of PST (DPWS/MIME) in the project for the latter half of cooperation, by making sure their own job description.

#### ***Technical level of counterparts of TPWs***

The capacity of the staff of TPWs has been enhanced through the project activities and many counterparts started to feel confident to operate and maintain their water plants. On the other hand, the necessary equipment need to be installed to ensure the project effects at each TPW (the details are explained in “4-3.Efficiency”). Also, the capacity level admittedly varies among eight TPWs. Since the project inputs are limited, the project may need to determine the scope of cooperation for each TPW.

#### **4-3 EFFICIENCY**

The project is considered to be fairly efficient. The positive aspect is that the local resources of PPWSA, with which phase 1 project cooperated have been utilized as trainers. This has contributed to manage project efficiently. The counterpart training in Japan is also strategically utilized. Not only did trainees come back with the motivation and a lot of knowledge about water supply system, but also the Japanese experts have chance to learn about Cambodia before their dispatch through accepting the trainees in Japan. This makes the experts to get involved in project activities smoothly. In addition, all of the inputs have been converted to generate outputs to date.

On the other hand, the project has experienced significant shortfall in inputs. In addition, some issues had adverse effects on the project progress and the efficiency. Main issues are as below.

- There were the facts that deficient quality of some equipment was installed, and the necessary equipment such as flow meter or chemical dosing was not installed at treatment plants supported by ADB and WB projects. These negatively affected the project progress and forced the project to change the schedule and procurement plan. Although the JICA experts made enormous efforts of coming up with other methods to maximize the OJT effects to date, this still limits the effects of project cooperation.
- Original strategy applied in the project was that PST members were the core resources to provide

the assistance to TPWs with support from JICA experts. However, many PST members were transferred or promoted since the project was commenced. Then, some positions were absent for a while or the project had to train the new members from the beginning. In addition, their specialty was not related to water and this required a lot of time for them to learn about it. These factors caused the project to revise their strategy. In past two years, the JICA experts have directly assisted the counterparts at TPWs with PST members, covering eight provinces. This also limited their time to spend on one province.

- As a result of the capacity assessment at the early stage of the project implementation, counterparts' level of basic knowledge on math, sciences, and mechanical and electrical system of water treatment facilities was lower than expected. Due to this, a certain time had to be spent on to teach the basic matters to the counterparts, which caused the additional activities of the project.

#### **4-4 IMPACT**

The expected impact of the Project is that “capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in urban areas of 14 cities, which participate in “National Conference on Public Water Utilities “in the Kingdom of Cambodia.” To date, the core human resources have been gradually fostered at eight TPWs. To utilize the good technical resources of DPWS/MIME, 8 TPWs and PPWSA in the future, it is crucial that the network or mechanism of human resources development in water sector is firmly established (since this issue is greatly related to sustainability, refer to “4-5 Sustainability” for more information.)

#### **4-5 SUSTAINABILITY**

##### ***Institutional Aspects***

Since the human capacity development is among the priorities of the Royal Government of Cambodia, the project effects will be sustained in the future. As of now, the draft bill on Management of Water Supply and Sewerage of the Kingdom of Cambodia<sup>2</sup> has not been considered to enact yet. Since this is ground for water supply operation and defines the institutional framework of water sector including the role of the relevant bodies, it is expected that this law will be passed in the future.

In terms of human resources development in water sector, it is expected that Cambodia Water Works Association (CWWA) will function as a coordination body. The specific framework of CWWA is that affiliates pay the fee and the experts in water sector will provide assistance to the affiliates upon request. Once the CWWA is officially established and increase the affiliates, the framework of human resources development will be ensured.

---

<sup>2</sup> This is the unofficial translation.

### ***Financial Aspects***

Except Siem Reap which already became autonomous, it is uncertain whether the financial soundness is secured at TPWs. It seems that TPWs recognize a lot of issues to become financially viable entities and may not be sure which areas have to be primarily prioritized. At this moment, overall budget at TPWs is provided from MIME; however, the budget allocated to training programs and procurement of spareparts is very limited and they mostly depend on donor assistance. Moreover, the large rate of leakage and obsolete pipeline limit the revenue and this causes the low level of salaries which discourages the staff incentives. Therefore, the TPWs may need to learn the good practice from PPWSA or receive the assistance from other experts on management methods of water utilities.

### ***Technical/Organizational Aspects***

The knowledge and methods guided by the project have been accepted by the counterparts. The project also applies the trainers of training approaches to ensure that the knowledge and skills will remain in the counterpart organizations. Specifically, the trainees who attended the lecture become lecturers for other staff of TPWs. This also motivates the counterparts and gives confidence to them.

For the technical sustainability to be strengthened by the project, it is crucial to establish the internal training framework among DPWS/MIME, provincial waterworks, and concerned parties including CWWA. To do so, the role of each organization has to be clearly defined and CWWA needs to be officially established and function. Meantime, the project will train the counterparts in essential areas to provide the technical resources for CWWA and will support DPWS/MIME to increase their capacity of planning and coordination for training programs. As for the effective human capacity development, it may be necessary for provincial waterworks to have a specific unit responsible to plan the human resources development. It judges who needs to acquire what kind of skills at when, and where. This is certainly important at provincial level to ensure the sustainable human capacity development at the plants.

## **5. REVISION OF PDM**

Through a series of discussions, the PDM<sub>1</sub> was revised in accordance with the current conditions.

- The indicators of Overall Goal, Project Purpose, and Outputs were revised, reflecting the current project scope. An indicator to measure the capacity level of DPWS/MIME was not set in the PDM<sub>1</sub>; therefore, a new indicator for this was added.
- The important assumptions were modified since some parts were redundant. Instead, new important issues affecting the achievement level of project purpose and overall goal were added.
- Some activities were added or revised in accordance with the project scope and responding the new indicator added to measure the capacity level of DPWS/MIME.
- All the term of “manual” is changed to “SOP,” since the SOP is the basic documents to



pursue the operation and maintenance of water plants. A manual is developed to supplement SOPs. In addition, the minor changes were made such as correction of terms or elaboration of the phrases.

All detailed information should be referred to the revised PDM (version 2) attached.

## **6. CONCLUSION**

The capacity of the counterparts has been certainly enhanced through the cooperation, although the project progress was delayed in some areas and the effects of cooperation has been limited due to the constraints that the project confronted. In the latter half of cooperation, it is expected that the progress of the project will be accelerated once the necessary equipment and facilities for the activities are procured.

The project is very appropriate to implement, judging from the relevant of the project. The project effectiveness and the efficiency are not high as planned, due to the constraints pointed out already. The impact and sustainability are greatly related to whether the internal training framework will be firmly established and function.

## **7. RECOMMENDATIONS**

The mid-term review team recommended that Cambodia side and JICA consider the concrete actions to materialize the points below.

### **(1) Equipment and facilities necessary for activities**

The mid-term review team identified the serious problems related to facilities and equipment in Battambang, Kampot, Kampong Cham, Kampong Thom, Svay Rieng, and Pursat. This has adversely affected the effective technical assistance. Therefore, it is recommended that the Cambodian side discuss the countermeasures to mitigate the problems with JICA experts.

### **(2) Monitoring of the water resources and maintenance of wells**

To treat water appropriately at the water treatment plants, the quality of water resources should be regularly monitored as well. Moreover, the plants where the water resources rely on wells, such as Kampong Cham, Svay Rieng, and Siem Reap, need to check the conditions of wells regularly and carry out its maintenance work.

### **(3) Clarification of the role of the counterparts of DPWS/MIME**

Due to the change and the limited capacity of counterparts of DPWS/MIME, the original strategy of the project had to be revised. Due to this, the role of the counterparts in project activities has become unclear; therefore, it is better to clarify or redefine the role and the function of the counterparts in the

project. Along with the redefinition of their role, the project needs to clarify what capacity of the counterparts of DPWS/MIME should be enhanced in the remaining two years.

#### **(4) Setting up the leading TPWs**

It is recommended that the project adjust its approaches to maximize the effects of the cooperation in next two years. Now the project recognizes that the progress of capacity enhancement differs among the TPWs, derived from original capacity level of the staff and the conditions of facilities. From the view points of the selection and concentration, the project needs to set up the leading TPWs and train them to play a leading role, providing the technical support for other provincial waterworks. It is certain that this approach also supports to secure the technical sustainability to develop the human capacity in water sector in Cambodia.

#### **(5) Establishment of internal training system**

Currently, the training framework in water sector has not firmly established. It is expected that the personnel trained by the project will be core resources to provide technical trainings in concerning areas. Within the project term, it is essential that the framework of internal training system coordinating relevant organizations such as DPWS/MIME, PPWSA, provincial waterworks be established. In addition, the specific body needs to be established to coordinate the training for technical and managerial personnel in the future. At this moment, there is a movement to establish the CWWA officially, functioning as a coordinator or facilitator. The project should continuously monitor whether it will be officially established and provide the necessary support toward its establishment.

#### **(6) Training for top management at provincial waterworks**

The issue of management including securing the revenue is crucial for provincial waterworks. It appears that the managerial level acknowledges areas to be strengthened to improve their management; however they are not certain which areas have to be prioritized. In this respect, it is recommended that the project provide a seminar on management of waterworks to give an initial clue to improve their management.

In addition, the project should provide the provincial waterworks with a training program on the personnel strategy. At this moment, most of the provincial waterworks have not developed the specific strategy or plan for human resources development. This is very crucial to ensure the technical sustainability of provincial waterworks. Therefore, it is also recommended that the project provide training on personnel strategy for top management of the provincial waterworks.

---

**ANNEX**

---

### Tentative PDM of the Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2)

Executing Agency: Portable Water Supply Department (DPWS), Ministry of Industry, Mines and Energy (MIME), Government of Cambodia

Project Period: May 2007-April 2011

Project Beneficiaries: <Direct Beneficiaries> Technical staff of target provincial waterworks (TPWs) in Siem Reap (SIEM), Battambang (BTB), Sihanoukville (SHV), Kampong Cham (KCM), Kampong Thom (KTM), Pursat (PUR) and Svay Rieng (SVR) -88 persons in total (at the beginning of the Project), technical staff of PWS of MIME -16 persons (at the beginning of the Project) <Indirect Beneficiaries> Local people living in the water supply districts of the 8 TPWs- approx. 280,000 persons (as per the year 2003)

Project Areas: SIEM, BTB, SHV, KP, KCM, KTM, PUR, SVR, and Phnom Penh (PP).

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Super Goal</b> Access to safe water will increase in urban area.</p>	<p>Access to safe water in urban area will increase to 80% by the year 2015.</p>	<p>Millennium Development Goals(MDGs) reports</p>	
<p><b>Overall Goal</b> Capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in urban areas of 14 cities, which participate in "National Conference on Public Water Utilities "in the Kingdom of Cambodia</p>	<p>(a) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by 8TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, Svay Rieng) always satisfies the Standard. (b) Turbidity and pH of the treated water distributed by the other 5 TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard through technical support from Management Assistant Team (MAT) of DPWS/MIME, including the PST specialists of the Project.</p>	<p>(a) &amp; (b) Review of an annual report on the results of water quality analysis of each TPW</p>	<p>1. Basic national water policy will not change 2. Necessary funds will be secured</p>
<p><b>Project Purpose</b> Capacity to operate and maintain water supply facilities will be improved in targeted provincial waterworks (TPWs), utilizing the experiences accumulated during the Phase 1 Project.</p>	<p>(a) Technical staff of 8 TPWs (88 persons in total at the beginning of the Project) able to operate and maintain their respective water supply facilities based on the manuals prepared and/or improved by the Project by the end of the Project. (b) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by 8TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, Svay Rieng) always satisfies the Standard by the end of the Project. (c) Treated water produced in accordance with the production plan at each TPW daily by the end of the Project. (d) Optimum distributed pressure will always be kept at each TPW by the end of the Project.</p>	<p>(a)-(d) Review of baseline survey reports In addition: (a) Skill evaluation by PST (b)&amp;(c) Operation reports for treatment plant at each TPW</p>	<p>1. Government support for Management Assistant Team (MAT) will not be changed 2. Neither the Project Staff nor PST specialists will not leave the office 3. Contamination of original sources of water will not take place 4. Severe natural disaster will not occur 5. Necessary funds will be secured</p>

**Tentative PDM of the Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2)**

<p><b>Output 1:</b> Capacity to analyze the water quality will be improved in the TPWS</p>	<p>1a: Items for analysis necessary for each TPW analyzed at their prescribed frequency, using the manual prepared by the Project. 1b: The results of water quality analysis integrated into an annual report to MIME (in Khmer) 1c: All the relevant staff at each TPW will be able to analyze water quality based on the manuals at each TPW (13 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>1a: Review of Project Reports and manuals, skill evaluation by Japanese Experts 1b: Review of Project Reports and Annual Reports 1c: Skill evaluation by PST 2a-2d: Review of Project Reports 2e: Review of manuals 2f: Skill evaluation by PST</p>	<p>1. Project Staff from TPWs will not leave the office 2. Contamination of original sources of water will not take place 3. Severe natural disaster will not occur</p>
<p><b>Output 2:</b> Capacity to treat water will be improved in the TPWS</p>	<p>2a: A report of water treatment prepared daily in a prescribed format at each TPW 2b: Target value for turbidity of the unfiltrated Settled water set by each TPW always satisfied after the end of OJT at each TPW 2c: Target value for residual chlorine of the treated water set by each TPW always satisfied after the end of OJT at each TPW 2d: The filter of each TPW operated with the target values for filtration speed and resistance set by each TPW always satisfied after the end of OJT at each TPW 2e: A manual on water treatment, including five kinds of individual manuals, prepared at each TPW by the end of the Project 2f: All the relevant staff at each TPW will become able to carry out activities related to water treatment based on the manuals by the end of the Project (42 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>3a: Review of manuals 3b: Review of project reports 3c: Review of project reports, checking sheet, and record of routine maintenance 3d: Skill evaluation by Japanese Experts 3e: Review of list of relevant manufacturers 3f: Skill evaluation by PST 4a: Review of manuals 4b: Review of project reports 4c: Review of project reports, checking sheet, and record of routine maintenance 4d: Skill evaluation by Japanese Experts 4e: Review of contact list of relevant manufacturers at each TPW 4f: Skill evaluation by PST 5a-5e: Review of Project Reports</p>	
<p><b>Output 3:</b> Capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities will be improved in the TPWS</p>	<p>3a: A manual on operation and routine maintenance of electric facilities, including four kinds of individual manuals, prepared at each TPW by the end of the Project. 3b: Electric facilities operated based on the manual at each TPW. 3c: Regular check of electric facilities conducted based on the manual at each TPW. 3d: At least one relevant staff able to detect out-of-ordinary cases and to identify their causes at each TPW 3e: Contact with the relevant manufacturer established at each TPW 3f: All the relevant staff at each TPW will be able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the manuals (19 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>4a: A manual on routine maintenance of mechanical facilities, including three kinds of individual manuals, prepared at each TPW by the end of the Project. 4b: Mechanical facilities operated based on the manual at each TPW. 4c: Results of regular check recorded based on the manual at each TPW. 4d: At least one relevant staff able to detect out-of-ordinary cases and to identify their causes at each TPW 4e: Contact with the relevant manufacturer established at each TPW 4f: All the relevant staff at each TPW will be able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the manuals (38 persons in total at the beginning of the Project)</p>	
<p><b>Output 4:</b> Capacity for routine maintenance of mechanical facilities will be improved in the TPWS</p>	<p>5a: A replacement plan for old distribution pipes (including service pipes and water meter) prepared for each TPW 5b: One-kilometer of pipeline constructed at each TPW 5c: Pipeline constructed at the exact location (<math>\pm 10\%</math>) as per the construction drawing at each TPW and its water-resistant pressure always stands at 7.5kgf/cm<sup>2</sup> 5d: A leakage survey carried out twice a year and the number of detected cases increased as compared to the one before the Project 5e: A illegal connection survey carried out twice a year and the number of detected cases increased as compared to the one before of the Project 5f: All the relevant staff at each TPW will be able to carry out activities related to maintenance by themselves (26 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>5a: Review of replacement plans 5b: Comparison of design and completion drawings, review of a report on pressure test at each TPW 5c: Review of a report on leakage survey at each TPW 5d: Review of a report on illegal connection survey at each TPW 5e: Skill evaluation by PST 5a-5e: Review of project reports</p>	
<p><b>Output 5:</b> Capacity to maintain water distribution facilities will be improved in the TPWS</p>	<p>0a: PST established at the beginning of the Project 0b: A baseline survey report prepared within X months after the commencement of the Project 0c: Tentative PDM and Tentative PO reviewed and finalized within X months after the commencement of the Project 0d: Overall APO as well as APOs for TPWs prepared within X months after the commencement of the Project 0e: Progress of the Project monitored based on the PO/APO (through PST-Output meeting, PST-general meeting, Project meeting, and JCC)</p>	<p>5a: Review of replacement plans 5b: Comparison of design and completion drawings, review of a report on pressure test at each TPW 5c: Review of a report on leakage survey at each TPW 5d: Review of a report on illegal connection survey at each TPW 5e: Skill evaluation by PST 5a-5e: Review of project reports</p>	

1 The Project Support Team (the PST) consists of Specialists (i.e. Project Manager, Output Managers, and selected technical staff of DPWS/MIME as well as selected technical staff of TPWs, who are also members of Management Assistant Team of DPWS/MIME) and Japanese Advisors (i.e. Japanese Experts and Cambodian Experts from PPWSA). For a tentative organization chart of PST, see ANNEX 3

**PDM<sub>2</sub> of the Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2)**

Executing Agency: Portable Water Supply Department (DPWS) , Ministry of Industry, Mines and Energy (MIME), Government of Cambodia

Project Period: May 2007-April 2011

Project Beneficiaries: <Direct Beneficiaries> Technical staff of target provincial waterworks (TPWs) in Siem Reap (SIEM), Battambang (BTB), Sihanoukville (SHV), Kampot (KP), Kampong Cham (KCM), Kampong Thom (KTM), Pursat (PUR) and Svay Rieng (SVR) -88 persons in total (at the beginning of the Project) , technical staff of PWSD of MIME -16 persons (at the beginning of the Project) <Indirect Beneficiaries> Local people living in the water supply districts of the 8 TPWs-approx. 260,000 persons (as per the year 2003)

Project Areas: SIEM, BTB, SHV, KP, KCM, KTM, PUR, SVR, and Phnom Penh (PP).

Date: July 10, 2009 (Revised)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Super Goal</b> Access to safe water increases in urban area.</p>	<p>Access to safe water in urban area will increase to 80% by the year 2015.</p>	<p>Millennium Development Goals(MDGs) reports</p>	
<p><b>Overall Goal</b> Capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in urban areas of 14 cities, which participate in "National Conference on Public Water Utilities" in the Kingdom of Cambodia</p>	<p>For 8 cities supported by the Project: (a) The important analytical items, namely Fe, Mn, Al, Cu, Zn, hardness, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub>, and H<sub>2</sub>S, of the treated water distributed by 8 provincial waterworks always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard. (b) Optimum distributed pressure is always kept at each water treatment plant.  For 6 cities not supported by the Project: (c) Technical staff of the water treatment plants is able to operate and maintain their respective water supply facilities based on the SOPs. (d) The essential analytical items, namely pH, conductivity, turbidity, color and alkalinity, of the treated water distributed by plants always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard. (e) Treated water is produced in accordance with the production plan at each water treatment plant daily. (f) Optimum distributed pressure is kept at each plant while the plants are operated.</p>	<p>(a) - (f) Review of an annual report on the results of water quality analysis of water treatment plants  Evaluation by DPWS/MIME (or CWWA if functions)</p>	<p>1. Basic national water policy will not change 2. Necessary funds will be secured 3. Master plan in water sector is developed by MIME</p>
<p><b>Project Purpose</b> Capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in targeted provincial waterworks (TPWs), utilizing the experiences accumulated during the Phase 1 Project.</p>	<p>(a) Technical staff of 8 TPWs (88 persons in total at the beginning of the Project) is able to operate and maintain their respective water supply facilities based on the SOPs prepared and/or improved by the Project by the end of the Project. (b) The essential analytical items, namely pH, conductivity, turbidity, color and alkalinity, of the treated water distributed by 8TPWs always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, Svay Rieng) always satisfies the Standard by the end of the Project. (c) Treated water is produced in accordance with the production plan at each TPW daily by the end of the Project. (d) Optimum distributed pressure is kept at each TPW by the end of the Project while the water treatment plants are operated.</p>	<p>(a)-(d) Review of baseline survey reports  In addition: (a) Skill evaluation by PST (b)&amp;(c) Operation reports for treatment plant at each TPW</p>	<p>1. Cambodia Waterworks Association (CWWA) is officially established and functional. 2. Training programs on management are provided for managerial personnel by ADB as planned. 3. Obsolete pipelines are rehabilitated in 8 cities.</p>
<p><b>Output 1:</b> Capacity to analyze the water quality is improved in the TPWs</p>	<p>1a: Items for analysis necessary for each TPW are analyzed at their prescribed frequency, using the SOP prepared by the Project. 1b: The results of water quality analysis are integrated into an annual report to MIME (in Khmer) 1c: All the relevant staff at each TPW is able to analyze water quality based on the SOPs at each TPW (13 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>1a: Review of Project Reports and SOPs, skill evaluation by Japanese Experts 1b: Review of Project Reports and Annual Reports 1c: Skill evaluation by PST</p>	<p>1. TPWs will not be privatized</p>

**PDM<sub>2</sub> of the Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2)**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Output 2:</b> Capacity to treat water is improved in the TPWs</p>	<p>2a: A report of water treatment is prepared daily in a prescribed format at each TPW                      2b: Target value for turbidity of the unfiltered Settled water set by each TPW is always satisfied after the end of OJT at each TPW                      2c: Target value for residual chlorine of the treated water set by each TPW is always satisfied after the end of OJT at each TPW                      2d: Washing process of filter sand is appropriately controlled (based on filtration resistance and turbidity of wastewater data) after training.                      2e: An SOP on water treatment, including five kinds of individual SOPs, is prepared at each TPW by the end of the Project                      2f: All the relevant staff at each TPW becomes able to carry out activities related to water treatment based on the SOPs by the end of the Project (42 persons in total at the beginning of the Project)                      3a: An SOP on operation and routine maintenance of electric facilities, including four kinds of individual SOPs, is prepared at each TPW by the end of the Project.                      3b: Electric facilities are operated based on the SOP at each TPW.                      3c: Regular check of electric facilities is conducted based on the SOP at each TPW.                      3d: At least one relevant staff is able to detect out-of-ordinary cases and to identify their causes at each TPW                      3e: All the relevant staff at each TPW is able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the SOPs (19 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>2a--2d Review of Project Reports                      2e: Review of SOPs                      2f: Skill evaluation by PST</p>	
<p><b>Output 3:</b> Capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities is improved in the TPWs</p>	<p>4a: An SOP on routine maintenance of mechanical facilities, including three kinds of individual SOPs, is prepared at each TPW by the end of the Project.                      4b: Mechanical facilities are operated based on the SOP at each TPW.                      4c: Regular check of mechanical facilities is conducted based on the SOP at each TPW.                      4d: At least one relevant staff is able to detect out-of-ordinary cases and to identify their causes at each TPW.                      4e: All the relevant staff at each TPW is able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the SOPs (38 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>3a: Review of SOPs                      3b: Review of project reports                      3c: Review of project reports, checking sheet, and record of routine maintenance                      3d: Skill evaluation by Japanese Experts                      3e: Skill evaluation by PST                      4a: Review of SOPs                      4b: Review of project reports                      4c: Review of project reports, checking sheet, and record of routine maintenance                      4d: Skill evaluation by Japanese Experts                      4e: Skill evaluation by PST</p>	
<p><b>Output 5:</b> Capacity to maintain water distribution facilities is improved in the TPWs</p>	<p>5a: A replacement plan for old distribution pipes (including service pipes and water meter) is prepared for each TPW                      5b: One-kilometer of pipeline is constructed at each TPW                      5c: Pipeline is constructed at the exact location (<math>\pm 10\%</math>) as per the construction drawing at each TPW and its water-resistant pressure always stands at 7.5kgf/cm<sup>2</sup>                      5d: A leakage survey is carried out twice a year and the number of detected cases increased as compared to the one before the Project                      5e: A illegal connection survey is carried out twice a year and the number of detected cases increased as compared to the one before of the Project                      5f: All the relevant staff at each TPW is able to carry out activities related to maintenance by themselves (26 persons in total at the beginning of the Project)</p>	<p>5a--5e: Review of Project Reports                      In addition                      5a: Review of replacement plans                      5c: Comparison of design and completion drawings, review of a report on pressure test at each TPW                      5d: Review of a report on leakage survey at each TPW                      5e: Review of a report on illegal connection survey at each TPW                      5f: Skill evaluation by PST</p>	
<p><b>Output 0:</b></p>	<p>0a: PST is established at the beginning of the Project</p>		

13

**PDM<sub>2</sub> of the Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2)**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>The Project is managed appropriately by the Project Support Team (PST)<sup>1</sup></p>	<p>0b: A baseline survey report is prepared within 3 months after the commencement of the Project                      0c: Tentative PDM and Tentative PO is reviewed and finalized within 3 months after the commencement of the Project                      0d: Overall APO as well as APOs for TPWs is prepared within 3 months after the commencement of the Project                      0e: Progress of the Project is monitored based on the PO/APO (through counterpart meeting, and JCC)                      0f: The staff of DPWS/MIME enhances their management capacity of human resources development, including capacity of planning the training program and monitoring the activities.</p>	<p>0a~0e                      Review of project reports                      0f: Assessment by Japanese experts</p>	

<sup>1</sup> The Project Support Team (the PST) consists of Specialists (i.e. Project Manager, selected technical staff of DPWS/MIME, selected technical staff of TPWs and Japanese Advisors (i.e. Japanese Experts and Cambodian Experts from PPWSA).

173



**PDM<sub>2</sub> of the Project on Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase 2)**

Activities	Inputs	
<p>1.1 Organize a general training program at PPWSA and three types (for ADB, JPN, WB facilities) of provincial training programs regarding water quality analysis for the relevant staff of the TPWs annually</p> <p>1.2 Carry out water quality analysis at each TPW, using the SOPs prepared or improved in Activity 1.1</p> <p>1.3 Prepare an annual report on the results of water quality analysis at each TPW for submission to DPWS/MIME</p>	<p>&lt;Japanese side&gt;</p> <p>(1) Dispatch of Japanese Experts</p> <p>(a) Long-term experts in the fields of Chief Advisor and Water Treatment</p> <p>(b) Short-term experts in the fields of Water Quality Analysis, Water Treatment, Electrical Facilities, Mechanical Facilities, and Water Distribution Facilities</p>	<p>1. PST members and project staff from TPWs will not leave the office.</p> <p>2. Contamination of original sources of water will not take place</p> <p>3. Severe natural disaster will not occur</p>
<p>2.1 Introduce or improve operation reports, including the items of monitoring results of water resources, water intake/production, water quality, electricity, and chemicals at each TPW</p> <p>2.2 Introduce or improve water production based on the water demand at each TPW</p> <p>2.3 Introduce or improve techniques concerning chemical dosing to control turbidity and pH at 6 TPW (i.e. PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, and SIEM).</p> <p>2.4 Improve chlorination control in the water treatment process at each TPW</p> <p>2.5 Improve filter operation and maintenance at 7 TPWs, where filters exist (i.e. PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SIEM and SVR)</p> <p>2.6 Improve sedimentation basin maintenance at 6TPWs, where sedimentation basins exist (i.e. PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, and SIEM).</p> <p>2.7 Improve operation of pumping system at each TPW</p> <p>2.8 Prepare an SOP on water treatment at each TPW, integrating 5 kinds of SOPs prepared or improved through Activities 2.3-2.7</p>	<p>(2) Provision of Training of Cambodian personnel in Japan in the fields of Water Quality Analysis, Electrical Facilities, Mechanical Facilities, and Water Distribution Facilities</p> <p>(3) Provision of Machinery and Equipment</p> <p>Necessary items will be provided (See ANNEX III of R/D)</p> <p>(4) Overseas Activity Cost</p> <p>(a) Expenses related to Cambodian short-term experts for provincial group training in the fields of Water Quality Analysis</p> <p>(b) Expenses related to organization of training at PPWSA</p> <p>(c) Expenses related to Technical Assistants</p> <p>(d) Other necessary expenses</p>	<p>Pre-Conditions</p> <p>1. Cambodian Project Personnel is appointed</p> <p>2. MOU between JICA and PPWSA regarding Cambodian Experts and training at PPWSA is signed</p>
<p>3.1 Organize group training programs regarding operation and routine maintenance of electric facilities (i.e. generator, power receiving and distribution installment, motor unit, instrumentation equipment) at PPWSA for the relevant staff of the TPWs</p> <p>3.2 Prepare simple drawings for electric system</p> <p>3.3 Introduce or improve operation of the electrical facilities at each TPW (Note: The electrical facilities covered by the Activity 3.3 are only generator and power receiving and distribution installment)</p> <p>3.4 Introduce or improve routine maintenance of the electrical facilities at each TPW</p> <p>3.5 Prepare an SOP on operation and routine maintenance of the electrical facilities at each TPW, integrating 4 kinds of SOPs prepared or improved through Activities 3.3 and 3.4</p>	<p>&lt;Cambodian side&gt;</p> <p>(1) Allocation of Project Personnel</p> <p>(a) Project Director (1 person) from MIME</p> <p>(b) Specialists for PST selected from MAT (16 in total)</p> <p>1) Project Manager from MIME(1)</p> <p>2) Output Managers cum specialists from MIME (4 in total): Output 1(1), Output 2(1), Output 3&amp;4 (1), and Output 5 (1)</p> <p>3) Other specialists from MIME (6 in total): Output 3 &amp;4 (1), Output 5(5)</p> <p>4) Short-term specialists from TPWs (4 in total): Output 1&amp;2 (2) and Output 5 (2)</p> <p>5) Administrative Assistant from MIME (1)</p> <p>(c) Project staff from TPWs in the fields of Water Quality Analysis, Water Treatment, Electrical &amp; Mechanical Facilities, and Water Distribution Facilities</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>
<p>4.1 Organize group training programs regarding routine maintenance of mechanical facilities (i.e. facilities for chlorine dosing, chemical dosing, and pumping system) at PPWSA for the relevant staff of the TPWs</p> <p>4.2 Introduce or improve routine maintenance of the mechanical facilities at each TPW</p> <p>4.3 Prepare an SOP on routine maintenance of the mechanical facilities for each TPW, integrating 3 kinds of SOPs prepared or improved through Activity 4.2</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>
<p>5.1 Develop a plan for pipeline replacement (including identification of a pilot zone) for each TPW.</p> <p>5.2 Organize a group training program regarding management of pipe replacement work at PPWSA for the relevant staff of the TPWs annually</p> <p>5.3 Carry out pipe replacement works in the pilot zone of each TPW</p> <p>5.4 Organize a group training program regarding measures against UFW at PPWSA for the relevant staff of the TPWs annually</p> <p>5.5 Introduce or improve measures against UFW at each TPW</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>
<p>0.1 Establish the Project Support Team (PST)</p> <p>0.2 Conduct a monitoring (baseline) survey to assess current capacity of 8 TPWs for operation and maintenance of their water facilities, including information related to the Objectively Verifiable Indicators</p> <p>0.3 Manage the Project based on the PDM and the PO</p> <p>0.4 Develop the framework of internal capacity building in each cooperating area (i.e. output 1 – output 5).</p> <p>0.5 Support the official establishment of Cambodia Waterworks Association (CWWA) and strengthen coordination with the relevant organizations, including NGOs</p> <p>0.6 Carry out an end line survey, as needed</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>	<p>(2) Provision of land and buildings and facilities necessary for the Project Activities, including office space for the Chief Advisor</p> <p>(3) Local cost necessary for implementation of the Activities</p>



## Dispatch Expert for The Project on Capacity Building for Water Supply System (Phase 2)

as of June 2009

No.	Name	Field	Duration
1	Mr. Satoshi KIYAMA	Chief Advisor	Jun 2, 2007 to Mar 31, 2010
2	Mr. Katsutoshi Kagata	Water Treatment Process	Jun 9, 2007 to Nov 30, 2009
3	Mr. Hiroaki IZAWA	Electrical Facilities Simple Drawing Preparation	July 1, 2007 to Oct 31, 2007
4	Mr. Azuma KIDO	Water Quality Monitoring	Dec 3, 2007 to Mar 31, 2008
5	Mr. Hideo ISHII	Maintenance for Distribution facilities	Dec 3, 2007 to Mar 31, 2008
6	Mr. Kazuo TAKAYAMA	Water Treatment Plant Management	Jan 23, 2008 to Mar 27, 2008
7	Mr. Kazuo TAKAYAMA	Water Treatment Plant Management	Jun 3, 2008 to Nov 28, 2008
8	Mr. Yuuhiko INAMORI	Electrical Facilities	Jul 6, 2008 to Nov 25, 2008
9	Mr. Azuma KIDO	Water Quality Monitoring	Jul 14, 2008 to Nov 13, 2008
10	Mr. Mamoru UMENO	Chlorine Facilities Operation Training	Aug 21, 2008 to Oct 23, 2008
11	Mr. Shigehiro MORIKI	Distribution Network (Planning & Design)	Dec 2, 2008 to Mar 31, 2009
12	Mr. Hiroshi HIROWATARI	Operation & Maintenance for distribution facilities in Battambang & Pursat	Feb 16, 2009 to May 31, 2009
13	Mr. Daigo TAKEDA	Operation & Maintenance for distribution facilities in Siem Reap	Mar 20, 2009 to May 31, 2009

## Trainees list

	No.	Name	Position/ Organization	Cours title	Duration
JFY 2007	1	Mr. Nou Sean	Chief of Technical section of Battambang Water Supply	Operation and Checking of Electrical Facilities	May 19 to July 21, 2007
	2	Mr. Khoeum Kosal	Official Technical of Pursat Water Supply	Operation and Checking of Electrical Facilities	May 19 to July 21, 2007
	3	Mr. Ty Kean	Deputy Director (pipe-network) of Kampot Water Supply	Pipe-network Planning	May 19 to July 21, 2007
	4	Mr. Hoý Sokpheap	Vice-Chief of Administrative office DPWS/MIME	Pipe-network Planning	May 19 to July 21, 2007
	5	Ms. Tith linda	Deputy Director of Battambang Water Supply	Water Quality Monitoring	Aug 4 to Sep 8, 2007
	6	Mr. Seing Seng Puthea	Chief of Technical of Pursat Water Supply	Water Quality Monitoring	Aug 4 to Sep 8, 2007
JFY 2008	1	Mr. Va Sam Oak	Deputy Director of Kampong Cham Water Supply	Pipe Networking	May 10 to July 12, 2008
	2	Mr. Kong Sovoan	Staff of Distribution Network office of Siem Reap Water Supply Authority	Pipe Networking	May 10 to July 12, 2008
	3	Mr. Ly Seng	Deputy Director of Sihanoukville Water Supply	Operation and Management of Water Treatment Plant	May 10 to July 12, 2008
	4	Mr. Kot Nimol	Chief of Production of Siem Reap Water Supply Authority	Operation and Management of Water Treatment Plant	May 10 to July 12, 2008
JFY 2009	1	Mr. Pich Sambattaratanak	Deputy of Project office of DPWS/MIME	Water Treatment Management	May 06 to July 17, 2009
	2	Mr. Pich Synuon	Chief of Production of Kampot Water Supply	Water Treatment Management	May 06 to July 17, 2009
	3	Ms. Seng Sorath	Vice Chief of Technical office of Battambang Water Supply	Water Treatment (Water quality)	May 06 to July 17, 2009
	4	Mr. Kang Manolim	Laboratory Staff of Kampot Water Supply	Water Treatment (Water quality)	May 06 to July 17, 2009
	5	Mr. Sek Yoeum	Staff of Distribution Network office of Siem Reap Water Supply Authority	Pipe Networking	May 06 to July 17, 2009
	6	Mr. Som Sethy	Officer of DPWS/ MIME	Pipe Networking	May 06 to July 17, 2009

## EQUIPMENT LIST OF WATER SUPPLY PROJECT (Procured in Japan)

Purchase		Type		Year		No.		Name		Description		Manufacturer		Date of arrival		Install In		Procurement		ID Number	
JP	DS	06	06	001	Level					AX-2s automatic level		Nikon		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	002	Tripod									Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	003	Tripod									Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	004	Listening stick					LS-1.0				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	005	Listening stick					LS-1.0				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	006	Listening stick					LS-1.5				Mar 5, 2007	KPT	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	007	Listening stick					LS-1.5				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	008	Hammer drill					PR-25B				Mar 5, 2007	KPT	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	009	Drill bit					EX19050				Mar 5, 2007	KPT	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	010	Boring Bar									Mar 5, 2007	KPT	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	011	Water leak detector					HG-10A II		FUJITECOM		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	012	Water leak detector					HG-10A II		FUJITECOM		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	013	Pipe & cable locator					PL-1000		FUJITECOM		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	014	Metal Detector					F-90M		FUJITECOM		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06046-1CS				
JP	DS	06	06	015	Aluminum Staff					STN-54				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	016	Aluminum Staff					STN-54				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	017	Aluminum Staff					SUN-33				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	018	Aluminum Staff					SUN-33				Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	019	Tape measure					YSL3-50 50m		Tajima		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	020	Tape measure					YSL3-50 50m		Tajima		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	021	Measuring Wheel					MG-20s		Myzox		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	06	06	022	Measuring Wheel					MG-20s		Myzox		Mar 5, 2007	Office	Japan	PR06047-1CS				
JP	DS	07	07	001	Nonmetal pipe detector					RD-500(Radiodetection)				Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06046-2CS				
JP	DS	07	07	002	Portable supersonic wave flow meter					UFP-10				Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS				
JP	DS	07	07	003	Air conduction Degree Meter					Personal SC meter SC72-21		YOKOGAWA		Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS				
JP	DS	07	07	004	Small bore sensor for ultrasonic					SE504110*10G		TOKIMEC		Feb 11, 2008	Office	Japan	PR07032-1CS				
JP	WT	08	08	001	Strainer valve, Clear					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	KPT	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	002	Strainer valve, Clear					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	KPT	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	003	Strainer valve, Clear					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	004	Strainer valve, Clear					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	005	Ball valve					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	006	Ball valve					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	007	Ball valve					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	KPT	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	008	Ball valve					PVC 50mm(2)		Eslon		Sep 16, 2008	KPT	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	009	Ball valve					PVC type-B, 32mm(1-1/4)		Eslon		Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS				
JP	WT	08	08	010	Ball valve					PVC type-B, 32mm(1-1/4)		Eslon		Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS				

As of 2009/6/22

EQUIPMENT LIST OF WATER SUPPLY PROJECT (Procured in Japan)

As of 2009/6/22

Purchase No.	Type	Year	No.	Name	Description	Manufacturer	Date of arrival	Install In	Procurement	ID Number
JP	WT	08	011	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	012	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	013	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	014	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	015	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	016	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	017	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	018	Ball valve	PVC type-B, 32mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	019	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	020	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	021	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	022	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	023	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	024	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	025	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	026	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	027	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	028	Union Ferrule	Type-2B 50mm(2)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	029	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	030	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	031	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	032	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	033	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	034	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	035	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	036	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	037	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	038	Union Ferrule	Type-2B 30mm(1-1/4)	Eslon	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	039	Pump	3M4 32-200/0.75	EBARA	Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WT	08	040	Pump	3M4 32-200/0.75	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	041	Mechanical Seal	P/N 011826 364500000	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	042	Mechanical Seal	P/N 011826 364500000	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	043	Ball Bearing	P/N 019820 360316205	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	044	Ball Bearing	P/N 019820 360316205	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	045	Flowmeter	FM-PF06G-19-Z6-PF	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	046	Flowmeter	FM-PF06G-19-Z6-PF	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	047	Flowmeter	FM-PF06G-19-Z6-PF	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS

## EQUIPMENT LIST OF WATER SUPPLY PROJECT (Procured in Japan)

As of 2009/6/22

Purchase Year	Type	Year	No.	Name	Description	Manufacturer	Date of arrival	Install In	Procurement	ID Number
JP	WT	08	048	Flowmeter	FM-PF04-19-B10-PF	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	049	Flowmeter	FM-PF04-19-B10-PF	EBARA	Oct 24, 2008	SHV	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	050	Flowmeter	FM-PF04-19-B10-PF	EBARA	Oct 24, 2008	KPT	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	051	Flowmeter	FM-PF04-19-B10-PF	EBARA	Oct 24, 2008	KPT	Japan	PR08012-CM-2CS
JP	WT	08	052	Mechanical Seal	P/N 011826 364500000	EBARA	Nov 18, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-3CS
JP	WT	08	053	Mechanical Seal	P/N 011826 364500000	EBARA	Nov 18, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-3CS
JP	WQ	07	001	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	SR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	002	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	PUR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	003	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	SHV	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	004	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	BTB	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	005	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	KTM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	006	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	KPT	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	007	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	KCM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	008	Chlorine Comparator	DPD Method 080540-500	SIBATA	Apr 2, 2007	SR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	009	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	SR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	010	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	KTM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	011	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	SVR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	012	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	KCM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	013	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	014	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	015	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	016	Rack for the above		SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	017	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	PUR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	018	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	BTB	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	019	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	020	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	021	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	022	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	023	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	024	Powder Reagent for the above	08054-503	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	025	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	SR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	026	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	SR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	027	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	KTM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	028	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	KTM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	029	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	SVR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	030	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	SVR	Japan	PR06053-1CS

## EQUIPMENT LIST OF WATER SUPPLY PROJECT (Procured in Japan)

As of 2009/6/22

Purchase No.	Type	Year	No.	Name	Description	Manufacturer	Date of arrival	Install In	Procurement	ID Number
JP	WQ	07	031	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	KCM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	032	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	KCM	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	033	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	034	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	035	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	036	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	037	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	038	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	039	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	040	Color comparison Tube	50ml, 008480-50250A	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	041	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	PUR, KTM, SVR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	042	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	043	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	044	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	045	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	046	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	047	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	048	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	049	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	050	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	051	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	052	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	053	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	054	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	055	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	056	Water Tester Simple pack	080520-320A (48tests/set)	SIBATA	Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	057	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	PUR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	058	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	BTB	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	059	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	KPT	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	060	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	SVR	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	061	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	062	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	063	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	064	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	065	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	066	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ	07	067	Iodide Kalium	20g with spoon, 80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS

## EQUIPMENT LIST OF WATER SUPPLY PROJECT (Procured in Japan)

Purchase No.		Type	Year	No.	Name	Description	Manufacturer	Date of arrival	Install In	Procurement	ID Number
JP	WQ 07 068				Iodide Kalium	20g with spoon,80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ 07 069				Iodide Kalium	20g with spoon,80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ 07 070				Iodide Kalium	20g with spoon,80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ 07 071				Iodide Kalium	20g with spoon,80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ 07 072				Iodide Kalium	20g with spoon,80520-0058		Apr 2, 2007	Office	Japan	PR06053-1CS
JP	WQ 07 073				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	Office	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 074				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	Office	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 075				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	SHV	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 076				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	KTM	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 077				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	SR	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 078				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	KPT	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 079				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	PUR	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 080				Color comparison solution	50ml,080520-0012UNI1760 8/III		Apr 9, 2007	BTB	Japan	PR06053-2CD
JP	WQ 07 081				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	PUR	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 082				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	BTB	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 083				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	KPT	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 084				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	SR	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 085				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	KTM	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 086				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	SVR	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 087				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	Office	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 07 088				Formazine standard solution	100ml,16208-23		Apr 18, 2007	Office	Japan	PR06053-3CC
JP	WQ 08 001				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	BTB	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 002				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	BTB	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 003				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	PUR	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 004				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	PUR	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 005				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 006				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 007				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 008				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 009				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 010				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 011				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 012				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 013				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 014				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 015				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ 08 016				Pippete Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS

As of 2009/6/22



## EQUIPMENT LIST OF WATER SUPPLY PROJECT (Procured in Japan)

As of 2009/6/22

Purchase In	Type	Year	No.	Name	Description	Manufacturer	Date of arrival	Install In	Procurement	ID Number
JP	WQ	08	017	Pipette Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	018	Pipette Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	019	Pipette Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	020	Pipette Aid	94-0787-4		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	021	Lubber Cap for Komagome	Pipette2ml 94-0874-4 (100pcs)		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	022	Lubber Cap for Komagome	Pipette2ml 94-0876-4 (100pcs)		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	023	Lubber Cap for Komagome	Pipette2ml 94-0877-4 (100pcs)		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	024	Teflon Stirring Bar	93-5412-4 (100pcs)		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	025	Teflon Stirring Bar	93-5413-4 (100pcs)		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	WQ	08	026	Teflon Stirring Bar	93-5415-4 (100pcs)		Sep 16, 2008	Office	Japan	PR08012-CM-1CS
JP	EL	07	001	Clamp Tester	CL255	YOKOGAWA	Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS
JP	EL	07	002	Digital Multimeter	73402	YOKOGAWA	Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS
JP	EL	07	003	Calibrator Handycal	CA150	YOKOGAWA	Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS
JP	EL	07	004	Insulation Resistance Meter	MY40	YOKOGAWA	Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS
JP	EL	07	005	Grounding Resistance Meter	323511	YOKOGAWA	Aug 30, 2007	Office	Japan	PR07017-1CS
JP	EL	07	006	Clamp on Power Meter	CW 240	YOKOGAWA	Feb 11, 2008	Office	Japan	PR07032-1CS
JP	EL	07	007	Clamp Probe	Model:96030	YOKOGAWA	Feb 11, 2008	Office	Japan	PR07032-1CS
JP	EL	07	008	Clamp Probe	Model:96030	YOKOGAWA	Feb 11, 2008	Office	Japan	PR07032-1CS
JP	EL	07	009	Clamp Probe	Model:96030	YOKOGAWA	Feb 11, 2008	Office	Japan	PR07032-1CS

Expenditure of the Project

Annex 2-4

Term		Amount	Total
JFY 2007	Q1	\$ 4,315.00	\$ 58,715.90
	Q2	\$ 17,634.90	
	Q3	\$ 15,600.00	
	Q4	\$ 21,166.00	
JFY 2008	Q1	\$ 41,560.00	\$ 167,190.00
	Q2	\$ 30,150.00	
	Q3	\$ 27,500.00	
	Q4	\$ 67,980.00	
JFY 2009	Q1	\$ 84,757.75	\$ 84,757.75
Total			\$ 310,663.65

## List name of Director &amp; Deputy Director

Name	Position	Organization	Contact Number
Mr. Som Kunthea	Director	Siem Reap Water Supply Authority	012 998 607 Fax: 063 964 023 akwsa_som@yahoo.com
Mr. Chan Sengla	Deputy Director	Siem Reap Water Supply Authority	012 858 006
Mr. Chea Channy	Deputy Director	Siem Reap Water Supply Authority	012 432 727 cchanny0572@yahoo.com
Mr. Sim Sitha	Director	Sihanouk Ville Water Supply	011 222 003 Fax: 034 933 886 simsitha@camintel.com
Mr. Ly Seng	Deputy Director	Sihanouk Ville Water Supply	011 773 530
Mr. Choun Chetha	Deputy Director	Sihanouk Ville Water Supply	011 261 125
Mr. Bun Chan Kong	Director	Kampot Water Supply	012 863 683 Fax: 033 932 325
Mr. Noun Vanny	Deputy Director	Kampot Water Supply	012 603 258
Mr. Vong Sa Monn	Deputy Director	Kampot Water Supply	016 330 117
Mr. Ty Kean	Deputy Director	Kampot Water Supply	012 242 180
Mr. Nong Saroeun	Director	Pursat Water Supply	012 480 582 Fax: 052 951 615
Mr. Keo Sara	Deputy Director	Pursat Water Supply	012 520 022
Mr. Hem Han	Deputy Director	Pursat Water Supply	012 837 924
Mr. Leang Porthong	Director	Kampong Thom Water Supply	012 947 376 Fax: 062 961 384
Mr. Chay Lam	Deputy Director	Kampong Thom Water Supply	012 910 327
Mr. Chun Sokna	Deputy Director	Kampong Thom Water Supply	012 952 092
Mr. Prach Norn	Director	Svay Reing Water Supply	016 509 054 Fax: 044 945 571
Mr. Mong Samak	Deputy Director	Svay Reing Water Supply	011 952 405
Mr. Preap Somala	Director	Kampong Chamm Water Supply	011 628 989 Fax: 042 941 662
Mr. Va Sam Oak	Deputy Director	Kampong Chamm Water Supply	016 897 339
Mr. Tauch Chhuon Saorith	Director	Battambang Water Supply	012 835 063 Fax: 053 952 857
Ms. Tith Linda	Deputy Director	Battambang Water Supply	012 930 263 tithlinda@yahoo.com
Mr. Tith Vina	Deputy Director	Battambang Water Supply	012 950 606

## Project Support Team

No.	Name, Title, Organization	Role in the Project	Contact Number	E-mail address
1	Mr. Tan Sokchea DPWS/MIME	Director	012 879 738	<a href="mailto:pnu_mime@online.com.kh">pnu_mime@online.com.kh</a>
2	Mr. Tang Sochettra DPWS/MIME	Manager	012 914 408	<a href="mailto:sochettra_tang@yahoo.com">sochettra_tang@yahoo.com</a>
3	Mr. Meak Chhavannarey DPWS/MIME	Water Treatment	012 831 507	<a href="mailto:vanarey_mime@yahoo.com">vanarey_mime@yahoo.com</a>
4	Mr. Pich Sambattrattanak DPWS/MIME	Water Treatment	012 474 155	<a href="mailto:rattanak.pich@yahoo.com">rattanak.pich@yahoo.com</a>
5	Mr. Som Sethy DPWS/MIME	Distribution Network	012 534 338	<a href="mailto:som_sethy@yahoo.com">som_sethy@yahoo.com</a>
6	Mr. Tep Nareun DPWS/MINE	EL & MC	012 753 947	
7	Mr. Nou Sean BTB WWs	EL & MC	012 523 049	
8	Mr. Ly Seng SHV WWs	WQ	011 773 530	
9	Mr. Seng Sorath BTB WWs	WQ	012 420 171	
10	Mr. Morn Molisorya DPWS/MIME	Admin.	016 660 683	

## Local Expert from Phnom Penh Water Supply Authority

No.	Name	Field	Activities in Project
1	Mr. Pheng Ty	Maintenance of Distribution facilities	<b>January 22 to 25, 2008</b> PPWSA Training Subject: Maintenance distributin network <b>February 3 to 6 and 11 to 14, 2008</b> OJT in Pursat and Battambang Water Supply Subject: Reduction Non Revenue Water <b>March 3 to 5, 2009</b> PPWSA Training Subject: Network calculation & Non Revenue Water <b>March 17 to 19, 2009</b> OJT in Battambang Water Supply Subject: HDPE pipe construction <b>February 13 to 14, 2008</b> PPWSA Training Subject: Water Quality Monitoring
2	Mr. Keo Heng	Water Quality	
3	Mr. Sek Sam An	Maintenance of Electrical facilities	PPWSA Training Subject: Operation & Maintenance Electrical facilities

暫定 PDM ver 4.23 : カンボジア水道事業人材育成プロジェクト (フェーズ2)

作成日: 04/14/2007

実施機関: カンボジア国鉱工業・エネルギー省 (MIME) 水道局 (DPWS)

プロジェクト期間: 2007年5月から2011年4月(4年間)

プロジェクト受益者: <直接的受益者> シェムリアップ (SR), バッタンバン (BTB), シアヌークビル (SHV), カンボット (KPT), コンポンチャム (KCM), コンボントム (KTM), プルサット (PUR), 及びスバイリエン (SVR) の対象州都営水道局 (TPW) の技術スタッフ 88名 (プロジェクト開始時点) 及び PWS/D/MIME の技術スタッフ 16名 (プロジェクト開始時点) <間接的受益者> これら8州都水道局給水区域内在住者 約26万人 (2003年時点)

プロジェクト・エリア: SR, BTB, SHV, KPT, PUR, SVR, 及びブノンペン (PP)

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件
<p><b>スーパージョー</b> 都市部における安全な水へのアクセスが増加する。</p>	<p>2015年までに都市部における安全な水へのアクセスが80%に増加する。</p>	<p>カンボジアミレニアム開発目標 (MDGs) 報告書のレビュー</p>	
<p><b>上位目標</b> カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している14都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。</p>	<p>(a) 8TPWにおいて配水された水の濁度、pH、残留塩素が常にカンボジアの水質基準を満たし、そのうち3TPW (シェムリアップ、シハヌークビル、スバイリエン) においては鉄分濃度が常にカンボジア水質基準に適合している (b) 残りの6TPWにおいて、本プロジェクトのPST スペシヤリストを含むMIMEのMATメンバーによる技術支援を通して、配水された水の濁度及びpHがカンボジア水質基準に適合する。</p>	<p>(a) &amp; (b) 各PWの水質試験結果に係る年間報告書のレビュー</p>	<p>1. 水に関する政府の基本政策が変化しない。 2. 必要な資金が担保される。</p>
<p><b>プロジェクト目標</b> ターゲットの8州都営水道局 (TPW) において、プロジェクト・フェーズ1で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。</p>	<p>(a) プロジェクト終了までに、8ヶ所のTPW技術職員 (プロジェクト開始時点合計88名) が、本プロジェクトで作成・改善したマニュアルに基づき、水供給施設を運転・維持管理できるようになる (注: アウトプット1~5の結果) (b) プロジェクト終了までに、8TPWにおいて配水された水の濁度、pH、残留塩素が常にカンボジアの水質基準を満たし、3TPW (シェムリアップ、シハヌークビル、スバイリエン) において鉄分濃度が常にカンボジア水質基準に適合している (注: アウトプット1~4の結果) (c) プロジェクト終了までに、各TPWにおいて、毎日、浄水計画に応じた水が生産される (注: アウトプット2と4の結果) (d) プロジェクト終了までに、各TPWにおいて、常に適正水圧が維持される (注: アウトプット3~5の結果)。</p>	<p>(a)~(d) ベースライン調査報告書のレビュー さらに: (a) PSTによるスキル評価 (b)~(d) 各TPWの運転記録</p>	<p>1. MATに対する政府の支援が変化しない。 2. プロジェクト・スタッフ及びPST スペシヤリストが離職しない。 3. 原水の著しい汚染が起こらない。 4. 深刻な自然災害が起こらない。 5. 必要な資金が担保される。</p>

暫定 PDM ver 4.23 : カンゴジア水道事業人材育成プロジェクト (フェーズ2)

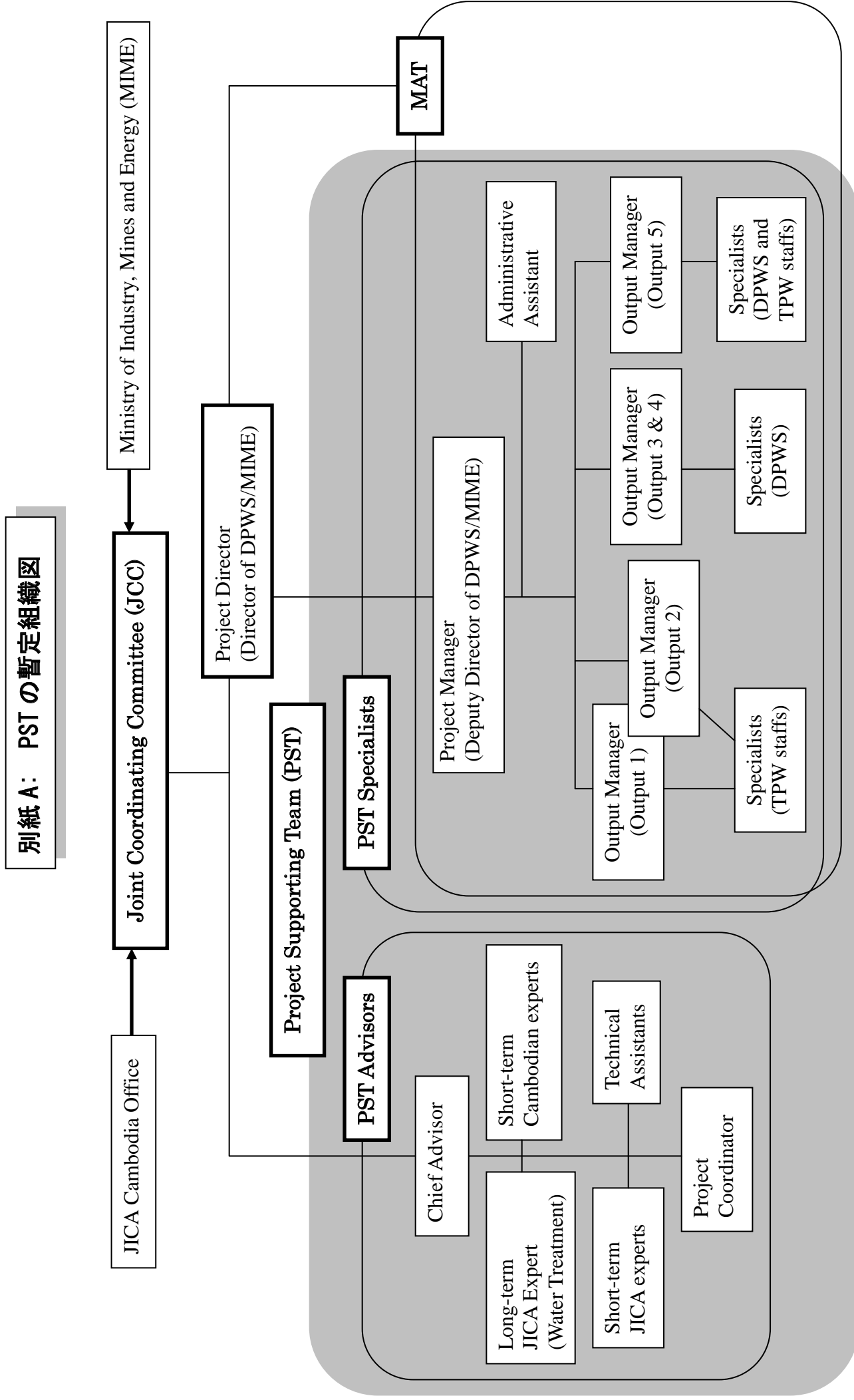
作成日 : 04/14/2007

<p><b>アウトプット 1:</b> TPWにおいて、水質試験に係る能力が向上する。</p> <p><b>アウトプット 2:</b> TPWにおいて、浄水処理に係る能力が向上する。</p> <p><b>アウトプット 3:</b> TPWにおいて、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。</p> <p><b>アウトプット 4:</b> TPWにおいて、機械施設の日常保守に係る能力が向上する。</p> <p><b>アウトプット 5:</b> TPWにおいて、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。</p>	<p>1a: 各 TPW で、必要な水質試験項目が、マニュアルに基づき、定められた頻度で分析される。 1b: 各 TPW で、MIME に対する水質試験結果の年間報告書(クメール語)が作成される。 1c: プロジェクト終了までに、各 TPW において、全ての関連職員(プロジェクト開始時点合計 13 名)がマニュアルに基づき水質検査を行うことができる。</p> <p>2a: 各 TPW で、毎日、運転日誌がフォーマットに従って作成される。 2b: 各 TPW の OJT 終了後には、沈殿処理水の濁度が常に各 TPW の目標値を満足する。 2c: 各 TPW の OJT 終了後には、浄水の残留塩素が常に各 TPW の目標値を満足する。 2d: 各 TPW の OJT 終了後には、ろ過池が、常に各 TPW のろ過速度・ろ過抵抗の目標値に従って、運転される。 2e: プロジェクト終了までに、各 TPW で、浄水処理マニュアル(5 種類の個別マニュアルを含む)が作成される。 2f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点合計 42 名)がマニュアルに基づき浄水処理に係る活動を行うことができる。</p> <p>3a: プロジェクト終了までに、各 TPW で、電気施設操作・日常保守マニュアル(4 種類の個別マニュアル含む)がクメール語・英語で作成される。 3b: 各 TPW において、マニュアルに基づいた電気施設の操作が行われる。 3c: 各 TPW において、マニュアルに基づいた電気施設の定期点検が記録される。 3d: 各 TPW において、少なくとも 1 人の関連職員が施設の正常・異常を判断し、異常の場合は原因を特定する能力が持っている。 3e: 各 TPW において、維持管理に関して関連メーカーとの連絡体制が確立される。 3f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点合計 19 名)がマニュアルに基づき操作・日常保守に係る活動を行うことができる。</p> <p>4a: プロジェクト終了までに、各 TPW で、機械施設日常保守マニュアル(3 種類の個別マニュアル含む)がクメール語・英語で作成される。 4b: 各 TPW において、マニュアルに基づいた機械施設の操作が行われる。 4c: 各 TPW において、マニュアルに基づいた機械施設の定期点検が記録される。 4d: 各 TPW において、少なくとも 1 人の関連職員が施設の異常を判断し、原因を特定する能力が持っている。 4e: 各 TPW において、維持管理に関して関連メーカーとの連絡体制が確立される。 4f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点合計 38 名)がマニュアルに基づき操作・日常保守に係る活動を行うことができる。</p> <p>5a: 各 TPW において、老朽管の更新計画が作成される。 5b: 各 TPW において、約 1km の管路が布設される。 5c: 設計に基づいた位置に正確に(±10%)管路が布設され、その管路は常に耐水圧 7.5kgf/cm<sup>2</sup> を有する。 5d: 漏水調査が各 TPW において年 2 回実施される。その結果、発見される漏水件数がプロジェクトの前より増加する。 5e: 盗水調査が各 TPW において年 2 回実施される。その結果、発見される盗水件数がプロジェクトの前より増加する。 5f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点で合計 26 名)が配水施設の維持管理に係る活動を行うことができる。</p> <p>0a: プロジェクト開始時に PST が設立される。 0b: プロジェクト開始から Xヶ月以内にベースライン調査報告書が作成される(英語)。 0c: プロジェクト開始から Xヶ月以内に暫定 PMM 及び暫定 PDM が見直され、最終化される。 0d: プロジェクト開始から Xヶ月以内にプロジェクト全体及び各 TPW の AP0 が策定される。 0e: P0/AP0 に基づき、プロジェクトが定期的にモニターされる(PST-アウトプット会合、PST 会合、プロジェクト全体会合、JCC 会合)。</p>	<p>1a: プロジェクト報告書&amp;マニュアルのレビュー、日本人専門家によるスキル評価 1b: プロジェクト報告書、年間報告書のレビュー 1c: PST によるスキル評価 2a 2f: プロジェクト報告書のレビュー 2h: マニュアルのレビュー 2i: PST によるスキル評価</p> <p>3a: マニュアルのレビュー 3b: プロジェクト報告書のレビュー 3c: プロジェクト報告書、点検簿、日常保守記録のレビュー 3d: 日本人専門家によるスキル評価 3e: 関連メーカーの連絡リストのレビュー 3f: PST によるスキル評価</p> <p>4a: マニュアルのレビュー 4b: プロジェクト報告書のレビュー 4c: プロジェクト報告書、点検簿、日常保守記録のレビュー 4d: 日本人専門家によるスキル評価 4e: 関連メーカーの連絡リストのレビュー 4f: PST によるスキル評価</p> <p>5a~5e: プロジェクト報告書のレビュー さらに 5a: 更新計画のレビュー 5c: 設計図と竣工図の比較、耐水試験報告書のレビュー 5d: 漏水調査報告書のレビュー 5e: 盗水調査報告書のレビュー 5f: PST によるスキル評価</p> <p>0a~0e: プロジェクト報告書のレビュー</p>	<p>1. TPW のプロジェクト・スタッフが無職しない。 2. 汚染が起らない。 3. 大規模な自然災害が起らない。</p>
<p><b>アウトプット 0:</b> プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム(PST)によって適切に管理運営される。<sup>1</sup></p>			

<sup>1</sup> プロジェクト・サポート・チーム (PST) はスペシャリスト (MIME から選ばれたプロジェクト・マネージャー、アウトプット・マネージャー、技術スペシャリスト) 及び TPW から選ばれた技術スペシャリスト) 及びアドバイザー (日本人専門家、PPWSA のカンゴジア専門家) から成る。PST の暫定組織図については別紙 A を参照。

<p><b>活動</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 TPWの関連職員のために、水質試験に係る一般集団研修 (PPWSAにて) 及び3タイプの地方研修を毎年実施する。</li> <li>1.2 各TPWにおいて、活動1.1で作成または改善したマニュアルを活用し、水質試験を行う。</li> <li>1.3 各TPWにおいて、水質試験結果に係るDPWS/MIMEに対する年間報告書を作成する。</li> <li>2.1 各TPWにおいて、浄水処理のための運転日誌を導入または改善する。</li> <li>2.2 各TPWにおいて、水需要に基づく水生産を導入または改善する。</li> <li>2.3 6TPWにおいて、濁度・pHに係る薬品注入技術を導入または改善する(PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SR)。</li> <li>2.4 各TPWにおいて、浄水処理工程での塩素制御を改善する。</li> <li>2.5 ろ過池のある7TPWにおいて、ろ過池の運転及び維持管理を改善する(PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SR, SVR)。</li> <li>2.6 沈殿池のある6TPWにおいて、沈殿池の維持管理を改善する(PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SR)。</li> <li>2.7 各TPWにおいて、ポンプ設備の運転を改善する。</li> <li>2.8 各TPWにおいて、活動2.3~2.7の一環として作成または改善した5種類のマニュアルをまとめて、浄水処理マニュアルを作成する。</li> <li>3.1 TPWの関連職員のために、電気施設 (自家発電設備、受配電設備、電動設備、計装設備) の操作・日常保守に係る集団研修をPPWSAで実施する。</li> <li>3.2 各TPWにおいて、電動及び受配電設備に係る絶縁抵抗測定用の系統図を作成する。</li> <li>3.3 各TPWにおいて、電気施設の操作を導入または改善する (注: 他の活動と異なり、活動3.3は自家発電設備及び受配電設備のみを対象)。</li> <li>3.4 各TPWにおいて、電気施設の日常保守を導入または改善する。</li> <li>3.5 各TPWにおいて、活動3.3及び活動3.4の一環として作成または改善した4種類のマニュアルをまとめて、電気施設の操作・日常保守マニュアルを作成する。</li> <li>4.1 TPWの関連職員のために、機械施設 (塩素注入設備、薬品注入設備、ポンプ設備) の日常保守に係る集団研修をPPWSAで実施する。</li> <li>4.2 各TPWにおいて、機械施設の日常保守を導入または改善する。</li> <li>4.3 各TPWにおいて、活動4.3の一環として作成または改善した3種類のマニュアルをまとめて、各TPWの機械施設の日常保守マニュアルを作成する。</li> <li>5.1 各TPWの管路更新計画 (パイロットゾーン設定を含む) を策定する。</li> <li>5.2 TPWの関連職員のために、毎年、管路更新工事の施工管理に係る集団研修をPPWSAで実施する。</li> <li>5.3 各TPWのパイロットゾーンにおいて管路更新工事を行う。</li> <li>5.4 TPWの関連職員のために、毎年、無取水対策に係る集団研修をPPWSAで実施する。</li> <li>5.5 各TPWにおいて、無取水対策を導入または改善する。</li> <li>0.1 プロジェクト・サポート・チーム (PST) を設立する。</li> <li>0.2 8ヶ所のTPWの水道施設の運転・維持管理能力 (指標に関する情報を含む) を調べるためにモニタリング (ベースライン) 調査を行う。</li> <li>0.3 プロジェクトをPDMとP0に基づき管理運営する。</li> <li>0.4 関連機関 (NGOを含む) との連携を強化する。</li> <li>0.5 必要に応じてエンドライン調査を行う。</li> </ol>	<p><b>投入</b></p> <p>＜日本側＞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 日本人専門家の派遣             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) 長期専門家: チーフ・アドバイザー及び浄水処理分野</li> <li>(b) プロジェクトの活動に必要な短期専門家: 水質試験、浄水処理、電気施設、機械施設、及び配水施設分野</li> </ol> </li> <li>(2) カンボジア側人員の本邦研修: 水質試験、電気施設、機械施設、及び配水施設分野</li> <li>(3) 資機材供与 プロジェクトの活動に必要な資機材が供与される (暫定リストは別紙B参照)</li> <li>(4) 在外事業強化費             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) 水質試験地方研修及び配水分野のOJTに関するPPWSAの短期専門家における集団研修に係る費用</li> <li>(b) PPWSAにおける集団研修に係る費用</li> <li>(c) 技術アシスタントに係る費用</li> <li>(d) その他必要な費用</li> </ol> </li> </ol> <p>＜カンボジア側＞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) プロジェクトのための人員の配置             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) プロジェクト・ディレクター (1名) -MIME</li> <li>(b) PSTのためのスペシャリスト (合計16名)                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1) プロジェクト・マネージャー (1名) -MIME</li> <li>2) アウトブット・マネージャー 兼スペシャリスト (合計4名): アウトブット1(1名)、アウトブット2(1名)、アウトブット3&amp;4 (1名)、及びアウトブット5 (1名) -MIME</li> </ol> </li> <li>3) その他のMIMEからのスペシャリスト (合計6名): アウトブット3 &amp;4 (1名)、アウトブット5 (5名)</li> <li>4) TPWからの短期スペシャリスト (合計4名): アウトブット1&amp;2 (2名)、アウトブット5 (2名)</li> <li>5) 事務アシスタント (1名)</li> </ol> </li> <li>(c) 各TPWのプロジェクト・スタッフ (合計88名): 水質試験、浄水、電気施設、機械施設及び配水施設分野</li> <li>(2) プロジェクト活動に必要な土地・建物・施設 (チーフ・アドバイザーのオフィス・スペースを含む) の提供</li> <li>(3) 活動実施に必要なローカル・コスト</li> </ol>	<p>1. TPWのプロジェクト・スタッフ が離職しない。</p> <p>2. 原水の著しい 汚染が起こら ない。</p> <p>3. 大規模な自然 災害が起こら ない。</p> <p><b>前提条件</b></p> <p>1. プロジェクト に係るカンボジ ア側人員が任命 される。</p> <p>2. カンボジア短 期専門家と PPWSAに関する 覚書がJICAと PPWSAの間で調 印される。</p>
---	---	--





PDM:カンボジア水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ2)

実施機関:カンボジア国鉱工業・エネルギー省(MIME)水道局(DPWS)

プロジェクト期間: 2007年5月から2011年4月(4年間)

プロジェクト受益者: <直接的受益者> シェムリアップ(SR), バッタバンバン(BTB), シアヌークビル(SHV), カンポット(KPT), コンポンチャム(KCM), コンポントム(KTM), プルサット(PUR), 及びスバイリエン(SVR)の対象州都営水道局(TPW)の技術スタッフ 88名(プロジェクト開始時点)及びPWSD/MIMEの技術スタッフ 16名(プロジェクト開始時点)・合計 104名(プロジェクト開始時点) <間接的受益者> これら8州都水道局給水区域内在住者約26万人(2003年時点)

プロジェクトエリア: SR, BTB, SHV, KPT, KCM, KTM, PUR, SVR, およびプノンペン(PP)

作成日:2009年7月10日

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件
<p><b>スーパージョー</b></p> <p>都市部における安全な水へのアクセスが増加する。</p>	<p>2015年までに都市部における安全な水へのアクセスが80%に増加する。</p>	<p>カンボジアミレニアム開発目標(CMDGs)報告書のレビュー</p>	<p>外部条件</p>
<p><b>上位目標</b></p> <p>カンボジアの「全国公営水道会議」に参加している14都市の都市部における水供給施設の運転・維持能力が向上する。</p>	<p>&lt;プロジェクトで支援した8都市の浄水場&gt;</p> <p>(a) 8TPWにおいて配水された水の重要項目(Fe, Mn, Al, Cu, Zn, hardness, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>3</sub>, and H<sub>2</sub>S)が常にカンボジアの水質基準を満たしている。</p> <p>(b) 8TPWにおいて、常に適正水圧が維持される。</p> <p>&lt;プロジェクトで支援していない6都市の浄水場&gt;</p> <p>(c) 6ヶ所の浄水場の技術職員が、本プロジェクトで作成・改善したマニュアルに基づき、水供給施設を運転・維持管理できるようにする。</p> <p>(d) 6つの浄水場において配水された水の必須項目(pH, 伝導度、濁度、色度、アルカリ度)が常にカンボジアの水質基準を満たす。</p> <p>(e) 各浄水場において、毎日、浄水計画に応じた水が生産される。</p> <p>(f) 各浄水場において、適正水圧が維持される。</p>	<p>(a) - (f) 各浄水場の水質試験結果に係る年間報告書のレビュー</p> <p>MIME/DPWSによる評価(あるいは設立されていけばCWWAによる評価)</p>	<p>1. 水に関する政府の基本政策が変化しない。</p> <p>2. 必要な資金が担保される。</p> <p>3. 水セクターのマスタープランがMIMEによって策定される。</p>
<p><b>プロジェクト目標</b></p> <p>ターゲットの8州都公営水道局(TPW)において、プロジェクト・フェーズ1で蓄積された経験を活用し、水供給施設を運転・維持管理する能力が向上する。</p>	<p>(a) プロジェクト終了までに、8ヶ所のTPW技術職員が、本プロジェクトで作成・改善したマニュアルに基づき、水供給施設を運転・維持管理できるようになる。</p> <p>(b) プロジェクト終了までに、8TPWにおいて配水された水の必須項目(pH, 伝導度、濁度、色度、アルカリ度)が常にカンボジアの水質基準を満たし、3TPW(シェムリアップ、シアヌークビル、スバイリエン)において鉄分濃度が常にカンボジア水質基準に適合している。</p> <p>(c) プロジェクト終了までに、各TPWにおいて、毎日、浄水計画に応じた水が生産される。</p> <p>(d) プロジェクト終了までに、各TPWにおいて、適正水圧が維持される。</p>	<p>(a)~(d) ベースライン調査報告書のレビュー</p> <p>さらに:</p> <p>(a) PSTによるスキル評価</p> <p>(b)~(d)各TPWの運転記録</p>	<p>1. カンボジア水道事業協会(CWWA)が正式に設立され、機能している。</p> <p>2. 計画どおりADBによってマネジメントクラスへの水道事業経営に関するトレーニングが実施される。</p> <p>3. 8都市で、老朽化した配管の布設替えが実施される。</p>
<p><b>アウトプット1:</b></p> <p>TPWにおいて、水質試験に係る能力が向上する。</p>	<p>1a: 各TPWで、必要な水質試験項目が、マニュアルに基づき、定められた頻度で分析される。</p> <p>1b: 各TPWで、MIMEに対する水質試験結果の年間報告書(クメール語)が作成される。</p> <p>1c: プロジェクト終了までに、各TPWにおいて、全ての関連職員(プロジェクト開始時点合計13名)がマニュアルに基づき水質検査を行うことができる。</p>	<p>1a: プロジェクト報告書&amp;マニュアルのレビュー、日本人専門家によるスキル評価</p> <p>1b: プロジェクト報告書、年間報告書のレビュー</p> <p>1c: PSTによるスキル評価</p>	<p>1. TPWsが民営化されない</p>
<p><b>アウトプット2:</b></p> <p>TPWにおいて、浄水処理に係る能力が向上する。</p>	<p>2a: 各TPWで、毎日、運転日誌がフォーマットに従って作成される。</p> <p>2b: 各TPWのOJT終了後には、沈殿処理水の濁度が常に各TPWの目標値を満足する。</p> <p>2c: 各TPWのOJT終了後には、浄水の残留塩素が常に各TPWの目標値を満足する。</p> <p>2d: 各TPWのOJT終了後には、ろ過砂の洗浄工程管理が(ろ過抵抗と洗浄配水濁度をもとに)正しく行える。</p>	<p>2a~2i プロジェクト報告書のレビュー</p> <p>2h: マニュアルのレビュー</p> <p>2i: PSTによるスキル評価</p>	

PDM:カンボジア水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ2)

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件
<p>プロジェクトの要約</p> <p>プロジェクトにおいて、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。</p> <p><b>アウトプット 3:</b> TPWにおいて、電気施設の操作・日常保守に係る能力が向上する。</p>	<p>2e: プロジェクト終了までに、各 TPW で、浄水処理マニュアル(5 種類の個別マニュアルを含む)が作成される。</p> <p>2f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点合計 42 名)がマニュアルに基づき浄水処理に係る活動を行うことができる。</p> <p>3a: プロジェクト終了までに、各 TPW で、電気施設操作・日常保守マニュアル(4 種類の個別マニュアル含む)がクメール語・英語で作成される。</p> <p>3b: 各 TPW において、マニュアルに基づいた電気施設の操作が行われる。</p> <p>3c: 各 TPW において、マニュアルに基づいた電気施設の定期点検が記録される。</p> <p>3d: 各 TPW において、少なくとも 1 人の関連職員が施設の正常・異常を判断し、異常の場合には原因を特定する能力がついている。</p> <p>3e: 各 TPW において、維持管理に関して関連メーカーとの連絡体制が確立される。</p> <p>3f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点で合計 19 名)がマニュアルに基づき操作・日常保守に係る活動を行うことができる。</p> <p>4a: プロジェクト終了までに、各 TPW で、機械施設日常保守マニュアル(3 種類の個別マニュアル含む)がクメール語・英語で作成される。</p> <p>4b: 各 TPW において、マニュアルに基づいた機械施設の操作が行われる。</p> <p>4c: 各 TPW において、マニュアルに基づいた機械施設の定期点検が記録される。</p> <p>4d: 各 TPW において、少なくとも 1 人の関連職員が施設の異常を判断し、原因を特定する能力がついている。</p> <p>4e: 各 TPW において、維持管理に関して関連メーカーとの連絡体制が確立される。</p> <p>4f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点で合計 38 名)がマニュアルに基づき操作・日常保守に係る活動を行うことができる。</p> <p>5a: 各 TPW において、老朽管の更新計画が作成される。</p> <p>5b: 各 TPW において、約 1km の管路が布設される。</p> <p>5c: 設計に基づいた位置に正確に(±10%)管路が布設され、その管路は常に耐水圧 7.5kgf/cm<sup>2</sup>を有する。</p> <p>5d: 漏水調査が各 TPW において年 2 回実施される。その結果、発見される漏水件数がプロジェクトの前より増加する。</p> <p>5e: 盗水調査が各 TPW において年 2 回実施される。その結果、発見される盗水件数がプロジェクトの前より増加する。</p> <p>5f: プロジェクト終了までに、各 TPW において全ての関連職員(プロジェクト開始時点で合計 26 名)が配水施設の維持管理に係る活動を行うことができる。</p>	<p>3a: マニュアルのレビュー</p> <p>3b: プロジェクト報告書のレビュー</p> <p>3c: プロジェクト報告書、点検簿、日常保守記録のレビュー</p> <p>3d: 日本人専門家によるスキル評価</p> <p>3e: 関連メーカーの連絡リストのレビュー</p> <p>3f: PST によるスキル評価</p> <p>4a: マニュアルのレビュー</p> <p>4b: プロジェクト報告書のレビュー</p> <p>4c: プロジェクト報告書、点検簿、日常保守記録のレビュー</p> <p>4d: 日本人専門家によるスキル評価</p> <p>4e: 関連メーカーの連絡リストのレビュー</p> <p>4f: PST によるスキル評価</p> <p>5a~5e: プロジェクト報告書のレビュー</p>	
<p>プロジェクトの要約</p> <p>TPWにおいて、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。</p> <p><b>アウトプット 5:</b> TPWにおいて、配水施設の維持管理に係る能力が向上する。</p>	<p>0a: プロジェクト開始時に PST が設立される。</p> <p>0b: プロジェクト開始から 3ヶ月以内にベースライン調査報告書が作成される(英語)。</p> <p>0c: プロジェクト開始から 3ヶ月以内に暫定 PDM 及び暫定 PDM が見直され、最終化される。</p> <p>0d: プロジェクト開始から 3ヶ月以内にプロジェクト全体及び各 TPW の APO が策定される。</p> <p>0e: PO/APO に基づき、プロジェクトが定期的にモニターされる(PST-アウトプット会合、PST 会合、プロジェクト全体会合、JCC 会合)。</p> <p>0f: MIME/DPWS のスタッフがトレーニングプログラムの計画立案、実施・モニタリングなどの人材育成マネジメントに関する能力を強化する。</p>	<p>5a: 更新計画のレビュー</p> <p>5c: 設計図と竣工図の比較、耐水試験報告書のレビュー</p> <p>5d: 漏水調査報告書のレビュー</p> <p>5e: 盗水調査報告書のレビュー</p> <p>5f: PST によるスキル評価</p> <p>0a~0e プロジェクト報告書のレビュー</p>	
<p>プロジェクトの要約</p> <p>プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム(PST)によって適切に管理運営される。</p> <p><b>アウトプット 0:</b> プロジェクトがプロジェクト・サポート・チーム(PST)によって適切に管理運営される。</p>			

PDM:カンボジア水道事業人材育成プロジェクト(フェーズ2)

活動	投入	任命されたPSTメンバーとTPWのプロジェクト・スタッフが離職しない
<p>1.1 TPWの関連職員のために、水質試験に係る一般集団研修(PPWSAにて)及び3タイプの地方研修を毎年実施する。</p> <p>1.2 各TPWにおいて、活動1.1で作成または改善したマニュアルを活用し、水質試験を行う。</p> <p>1.3 各TPWにおいて、水質試験結果に係るDPWS/MIMEに対する年間報告書を作成する。</p> <p>2.1 各TPWにおいて、浄水処理のための運転日誌を導入または改善する。</p> <p>2.2 各TPWにおいて、水需要に基づく水生産を導入または改善する。</p> <p>2.3 6TPWにおいて、濁度・pHに係る薬品注入技術を導入または改善する(PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SR)。</p> <p>2.4 各TPWにおいて、浄水処理工程での塩素制御を改善する。</p> <p>2.5 ろ過池のある7TPWにおいて、ろ過池の運転及び維持管理を改善する(PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SR, SVR)。</p> <p>2.6 沈殿池のある6TPWにおいて、沈殿池の維持管理を改善する(PUR, BTB, SHV, KPT, KTM, SR)。</p> <p>2.7 各TPWにおいて、ポンプ設備の運転を改善する。</p> <p>2.8 各TPWにおいて、活動2.3~2.7の一環として作成または改善した5種類のマニュアルをまとめて、浄水処理マニュアルを作成する。</p> <p>3.1 TPWの関連職員のために、電気施設(自家発電機、受配電設備、電動設備、計装設備)の操作・日常保守に係る集団研修をPPWSAで実施する。</p> <p>3.2 各TPWにおいて、電動及び受配電設備に係る絶縁抵抗測定用の系統図を作成する。</p> <p>3.3 各TPWにおいて、電気施設の操作を導入または改善する(注:他の活動と異なり、活動3.3は自家発電機及び受配電設備のみを対象)。</p> <p>3.4 各TPWにおいて、電気施設の日常保守を導入または改善する。</p> <p>3.5 各TPWにおいて、活動3.3及び活動3.4の一環として作成または改善した4種類のマニュアルをまとめて、電気施設の操作・日常保守マニュアルを作成する。</p> <p>4.1 TPWの関連職員のために、機械施設(塩素注入設備、薬品注入設備、ポンプ設備)の日常保守に係る集団研修をPPWSAで実施する。</p> <p>4.2 各TPWにおいて、機械施設の日常保守を導入または改善する。</p> <p>4.3 各TPWにおいて、活動4.3の一環として作成または改善した3種類のマニュアルをまとめて、各TPWの機械施設の日常保守マニュアルを作成する。</p> <p>5.1 各TPWの管路更新計画(パイロットゾーン設定を含む)を策定する。</p> <p>5.2 TPWの関連職員のために、毎年、管路更新工事の施工管理に係る集団研修をPPWSAで実施する。</p> <p>5.3 各TPWのパイロットゾーンにおいて管路更新工事を行う。</p> <p>5.4 TPWの関連職員のために、毎年、無収水対策に係る集団研修をPPWSAで実施する。</p> <p>5.5 各TPWにおいて、無収水対策を導入または改善する。</p> <p>0.1 プロジェクト・サポーター・チーム(PST)を設立する。</p> <p>0.2 8ヶ所のTPWの水道施設の運転・維持管理能力(指標に関する情報を調べるためにモニタリング(ベースライン)調査を行う)。</p> <p>0.3 プロジェクトをPDMとPOに基づき管理運営する。</p> <p>0.4 各分野において(成果1-5)、カンボジアの内部研修体制を確立するための活動を行う。</p> <p>0.5 関連機関(NGOを含む)との連携強化やCWWAの正式な設立を支援する。</p> <p>0.6 必要に応じてエンドライン調査を行う。</p>	<p>&lt;日本側&gt;</p> <p>(1) 日本人専門家の派遣</p> <p>(a) 長期専門家: チーフ・アドバイザー及び浄水処理分野</p> <p>(b) プロジェクトの活動に必要な短期専門家: 水質試験、浄水処理、電気施設、機械施設、及び配水施設分野</p> <p>(2) カンボジア側人員の本邦研修: 水質試験、電気施設、機械施設、及び配水施設分野</p> <p>(3) 資機材供与</p> <p>プロジェクトの活動に必要な資機材が供与される</p> <p>(4) 在外事業強化費</p> <p>(a) 水質試験地方研修及び配水分野のOJTに関するPPWSAの短期専門家に係る費用</p> <p>(b) PPWSAにおける集団研修に係る費用</p> <p>(c) 技術アシスタントに係る費用</p> <p>(d) その他必要な費用</p> <p>&lt;カンボジア側&gt;</p> <p>(1) プロジェクトのための人員の配置</p> <p>(a) プロジェクト・ディレクター(1名)ーMIME</p> <p>(b) PSTのためのスペシャリスト(合計16名)</p> <p>1) プロジェクト・マネージャー(1名)ーMIME</p> <p>2) アウトプット・マネージャー兼スペシャリスト(合計4名): アウトプット1(1名)、アウトプット2(1名)、アウトプット3&amp;4(1名)、及びアウトプット5(1名)ーMIME</p> <p>3) その他のMIMEからのスペシャリスト(合計6名): アウトプット3&amp;4(1名)、アウトプット5(2名)</p> <p>4) TPWからの短期スペシャリスト(合計4名): アウトプット1&amp;2(2名)、アウトプット5(2名)</p> <p>5) 事務アシスタント(1名)</p> <p>(c) 各TPWのプロジェクト・スタッフ(合計88名): 水質試験、浄水、電気施設、機械施設及び配水施設分野</p> <p>(2) プロジェクト活動に必要な土地・建物・施設(チーフ・アドバイザーのオフィス・スペースを含む)の提供</p> <p>(3) 活動実施に必要なローカル・コスト</p>	<p>1. 任命されたPSTメンバーとTPWのプロジェクト・スタッフが離職しない</p> <p>2. 原水の著しい汚染が起らない。</p> <p>3. 大規模な自然災害が起らない。</p> <p><b>前提条件</b></p> <p>1. プロジェクトに係るカンボジア側人員が任命される。</p> <p>2. カンボジア短期専門家とPPWSAに関する覚書がJICAとPPWSAの間で調印される。</p>

注:下線部は中間レビューで改訂された項目

注:プロジェクト・サポーター・チーム(PST)はスペシャリスト(MIME)から選ばれたプロジェクト・マネージャー、技術スペシャリスト、TPWから選ばれた技術スペシャリスト、PPWSAのカンボジア専門家から成る。

**Revision of PDM**

(PDM 改訂のポイント)

July 10, 2009

**Modification of term**

In general, a Standard Operation Procedures (SOP) is prepared to operate and maintain the water treatment plants. Then, the manuals for each equipment or facility are utilized when the procedures are taken. Therefore, the project primarily prepares SOPs not manuals. Accordingly, the term of “manual” is replaced by “SOP.”

**Indicators for Project Purpose**

Original	Revision	Major points
<p>(b) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by 8TPWs always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, and Svay Rieng) always satisfies the Standard by the end of the Project.</p>	<p>• The essential analytical items, namely pH, conductivity, turbidity, color and alkalinity, of the treated water distributed by 8TPWs always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, and Svay Rieng) always satisfies the Standard by the end of the Project.</p>	<p>• This was revised, adjusting the contents of the project activities and more clearly specifying the items to be satisfied.</p>
<p>(d) Optimum distributed pressure is always kept at each TPW by the end of the Project.</p>	<p>• Optimum distributed pressure is kept at each TPW by the end of the Project while the water treatment plants are operated.</p>	<p>• This was revised, considering the difficulty of “always” satisfying optimum distribution pressure. In fact, not all plants can be operated in 24 hours due to the plant conditions.</p>

### Indicators for Overall Goal

Original	Revision	Major points
<p>(a) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by 8TPWs always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, and Svay Rieng) always satisfies the Standard.</p>	<p>For 8 cities supported by the Project:            (a) The important analytical items, namely Fe, Mn, Al, Cu, Zn, hardness, Cl<sup>-</sup>, SO4<sup>2-</sup>, NH3<sup>-</sup>, and H2S, of the treated water distributed by 8 provincial waterworks always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Among fourteen cities, eight cities will benefit from the project. Therefore, the indicator should be set up for eight cities and six cities separately.</li> <li>• The indicators set in PDM<sub>1</sub> stressed only water quality aspects to verify its achievement level. Therefore, other issues such as water treatment and production were newly added for indicators.</li> </ul>
<p>(b) Turbidity and pH of the treated water distributed by the other 5 TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard through technical support from Management Assistant Team (MAT) of DPWS/MIME, including the PST specialists of the Project.</p>	<p>(b) Optimum distributed pressure is always kept at each water treatment plant.             For 6 cities not supported by the Project:            (c) Technical staff of the water treatment plants is able to operate and maintain their respective water supply facilities based on the SOPs.            (d) The essential analytical items, namely pH, conductivity, turbidity, color and alkalinity, of the treated water distributed by plants always satisfy the Cambodian National Drinking Water Quality Standard.            (e) Treated water is produced in accordance with the production plan at each water treatment plant daily.            (f) Optimum distributed pressure is kept at each plant while the plants are operated.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principally, the indicators of project purpose are applied to those for six cities.</li> <li>• Indicators for eight cities are identified in the areas of water quality analysis and pressure of distributed water, since it is assumed that areas of water treatment and water production are satisfied at the project purpose level.</li> </ul>

### Indicators for Outputs

Original	Revision	Major points
2d: The filter of each TPW is operated, always satisfying the target values for filtration speed and resistance set by each TPW after the end of OJT.	2d: Washing process of filter sand is appropriately controlled (based on filtration resistance and turbidity of wastewater data) after training.	<ul style="list-style-type: none"> <li>This indicator was revised because this does not reflect the scope of the project appropriately.</li> </ul>
3e: Contact with the relevant manufacturer is established at each TPW.	Omitted	<ul style="list-style-type: none"> <li>The mid-term team and the project agreed that these were not relevant as indicator. Since this issue is definitely included in the activities for output 3 and 4 respectively, they were omitted.</li> </ul>
4e: Contact with the relevant manufacturer is established at each TPW.		
4c: Results of regular check are recorded based on the manual at each TPW.	4c: Regular check of mechanical facilities is conducted based on the SOP at each TPW.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Not only are results of regular check recorded, but also the regular check needs to be conducted. This is one of the expected achievements; therefore, the phrase of indicator was adjusted.</li> </ul>
(newly added)	0f: The staff of DPWS/MIME enhances their management capacity of human resources development, including capacity of planning the training program and monitoring the activities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A new indicator is added to measure the capacity level of the counterparts of DPWS/MIME.</li> </ul>

### Narrative Summary of Activities

Original	Revision	Major points
2.1 Introduce or improve a daily report of water treatment at each TPW	2.1 Introduce or improve operation reports, including the items of monitoring results of water resources, water intake/production, water quality, electricity, and chemicals at	<ul style="list-style-type: none"> <li>Since the daily report covers five major items, the specific items are described in activity of 2.1.</li> </ul>

(newly added)	each TPW	<ul style="list-style-type: none"> <li>Based on the results of mid-term review, the necessity of establishing the framework of internal training system was recognized. Therefore, this activity is added.</li> <li>The establishment of CWWA is very crucial to secure the project sustainability. Since the project already includes this issue in its activities, this item was added.</li> </ul>
0.4 Strengthen coordination with the relevant organizations, including NGOs	0.4 Develop the framework of internal capacity building in each cooperating area (i.e. output 1 – output 5).	
0.4 Strengthen coordination with the relevant organizations, including NGOs	0.5 Support the official establishment of Cambodia Waterworks Association (CWWA) and strengthen coordination with the relevant organizations, including NGOs	
<b>Important Assumptions</b>		
<b>Original</b>	<b>Revision</b>	<b>Major points</b>
<b>Important Assumptions affecting Outputs:</b> 1. Project staff from TPWs will not leave the office	1. PST members and project staff from TPWs will not leave the office.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Since the absence of PST members also affects project implementation, the phrase was revised by adding “PST members.”</li> </ul>
<b>Important Assumptions affecting Project Purpose:</b> 1. Project Staff from TPWs will not leave the office 2. Contamination of original sources of water will not take place 3. Severe natural disaster will not occur	1. TPWs will not be privatized.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The same items of important assumption here were stated in lower level. Since the important assumption at lower level is satisfied at the upper level in the theory of PDM, those were replaced by the new item affecting project purpose.</li> </ul>
<b>Important Assumptions affecting Overall Goal:</b> 1. Government support for Management Assistant Team (MAT) will not be changed 2. Neither the Project Staff nor PST specialists will not leave the office	1. Cambodia Waterworks Association (CWWA) is officially established and functions. 2. Training programs on management are provided for managerial personnel by ADB as	<ul style="list-style-type: none"> <li>The same items of important assumption here were stated in lower level as well.</li> <li>MAT did not exist any longer.</li> <li>Those were replayed by new important</li> </ul>



<b>Original</b>	<b>Revision</b>	<b>Major points</b>
3. Contamination of original sources of water will not take place 4. Severe natural disaster will not occur 5. Necessary funds will be secured	planned. 3. Obsolete pipelines are rehabilitated in 8 cities.	assumptions, affecting overall goal.
<b><i>Important Assumptions affecting Super Goal:</i></b> (add new item)	3. Master plan in water sector is developed by MIME.	In addition of two important assumptions already specified, new assumption affecting super goal was added.



Evaluation Grid of "Project for Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase II)"

Achievement and Implementation Process (ver.1)

June 10, 2009

Items to be checked		Objectively Verifiable Indicators (Criteria /Method for assessment)	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
Main points	Specific Questions				
Achievement/Performance - Progress of achieving Outputs	(1) The extent to which capacity to analyze the water quality is improved in the TPWs	1a. Items for analysis necessary for each TPW are analyzed at their prescribed frequency, using the manual prepared by the Project	- Bi-annual progress reports - Project reports and manuals, skill evaluation by JICA experts	- Project Office - PST	- Document review - Questionnaire - Interview
		1b. The results of water quality analysis are integrated into an annual report to MIME (in Khmer)	- Opinions of PST members - Project reports and annual reports	- PST	- Questionnaire - Interview
		1c. All the relevant staff at each TPW is able to analyze water quality based on the manuals at each TPW (13 persons in total) at the beginning of the Project)	- Skill evaluation by PST	- PST - JICA experts	- Questionnaire - Interview
(2) The extent to which capacity to treat water is improved in the TPWs		2a. A report of water treatment is prepared daily in a prescribed format at each TPW	- Bi-annual progress report - Opinion of JICA experts - Project report	- PST - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview
		2b. Target value for turbidity of the unfiltered Settled water set by each TPW always satisfies after the end of OJT at each TPW	- Bi-annual progress report - Opinion of JICA experts - Project report	- PST - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview
		2c. Target value for residual chlorine of the treated water set by each TPW always satisfies after the end of OJT at each TPW	- Bi-annual progress report - Opinion of JICA experts - Project report	- PST - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview
		2d. The filter of each TPW operated with the target values for filtration speed and resistance set by each TPW always satisfies after the end of OJT at each TPW	- Bi-annual progress report - Opinion of JICA experts - Project report	- PST - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview
(3) The extent to which capacity for operation and routine maintenance of electrical facilities is improved in the TPWs		2e. A manual on water treatment including five kinds of individual manuals is prepared at each TPW by the end of the Project	- Review of manuals - Bi-annual progress reports - Opinion of JICA experts	- PST - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview
		2f. All the relevant staff at each TPW becomes able to carry out activities related to water treatment based on the manuals by the end of the Project (42 persons in total at the beginning of the Project)	- Skill evaluation by PST - Bi-annual progress reports - Opinion of JICA experts	- PST - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview
		3a. A manual on operation and routine maintenance of electric facilities, including four kinds of individual manuals, is prepared at each TPW by the end of the Project.	- Review of manuals - Bi-annual progress reports	- Project Office - TPW/s	- Document review - Questionnaire - Interview
		3b. Electric facilities are operated based on the manual at each TPW.	- Bi-annual progress report - Opinion of PST - Project report	- Project Office - TPW/s - PST	- Document review - Questionnaire - Interview

Items to be checked		Objectively Verifiable Indicators (Criteria /Method for assessment)	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
Main points	Specific Questions				
	(4) The extent to which capacity for routine maintenance of mechanical facilities is improved in the TPWs	3c Regular check of electric facilities is conducted based on the manual at each TPW.	- Project report, checking sheet, and record of routine maintenance Bi-annual progress report Opinion of PST	- Project Office - TPW/s - PST	- Document review - Questionnaire - Interview
		3d At least one relevant staff is able to detect out-of-ordinary cases and to identify their causes at each TPW.	- Skill evaluation by JICA experts	- JICA experts	- Questionnaire - Interview
		3e Contact with the relevant manufacturer is established at each TPW	- Review of list of relevant manufacturers	- TPW (project office)	- Questionnaire - Interview
		3f All the relevant staff at each TPW will be able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the manuals (19 persons in total at the beginning of the Project).	- Skill evaluation by PST	- PST	- Questionnaire - Interview
		4a A manual on routine maintenance of the mechanical facilities, including three kinds of individual manuals, is prepared at each TPW by the end of the Project.	- Progress of manuals	- Project Office - TPW/s	- Document review - Questionnaire - Interview
		4b Mechanical facilities are operated based on the manual at each TPW.	- Project report - Bi-annual progress report	- Project Office - TPW/s	- Document review - Questionnaire - Interview
		4c Results of regular check are recorded based on eh manual at each TPW.	- Project report, checking sheet, and record of routine maintenance Bi-annual progress report	- Project Office - TPW/s	- Document review - Questionnaire - Interview
		4d At least one relevant staff is able to detect out-of ordinary cases and to identify their cases at each TPW	- Bi-annual progress report - Skill evaluation by JICA experts	- JICA experts - Project Office	- Document review - Questionnaire - Interview
		4e Contact with the relevant manufacturer is established at each TPW	- Review of list of relevant manufacturers	- TPW (project office)	- Questionnaire - Interview
		4f All the relevant staff at each TPW will be able to carry out activities related to operation and routine maintenance based on the manuals (38 persons in total at the beginning of the Project).	- Skill evaluation by PST	- PST	- Document review - Questionnaire - Interview
(5) The extent to which capacity to maintain water distribution facilities is improved in the TPWs	5a A replacement plan for old distribution pipes (including service pipes and water meter) prepared for each TPW.	- Project report - Replacement plans	- Project Office - TPW/s	- Document review - Questionnaire - Interview	
	5b One-kilometer of pipeline is constructed at each TPW.	- Project report	- Project Office TPW/s	- Document review - Questionnaire - Interview	
	5c Pipeline is constructed at the exact location (+-10%) as per the construction drawing at each TPW and its water-resistant pressure always stands at 7.5kgf/cm2	- Project report - Comparison of design and completion drawings - Report on pressure test at each TPW	- Project Office - TPW/s - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview	
	5d A leakage survey is carried out twice a year and the number of detected cases increase as compared to the one before of the Project.	- Project report - A report on leakage survey at each TPW	- Project Office - TPW/s - JICA experts	- Document review - Questionnaire - Interview	

Main points	Items to be checked Specific Questions	Objectively Verifiable Indicators (Criteria /Method for assessment)	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
		<p>3e A illegal connection survey is carried out twice a year and the number of detected cases increase as compared to the one before of the Project.</p> <p>5f All the relevant staff at each TPW will be able to carry out activities related to maintenance by themselves (26 persons in total at the beginning of the Project).</p> <p>6a PST established at the beginning of the Project.</p> <p>6b A baseline survey report prepared within 3? months after the commencement of the Project.</p> <p>6c Tentative PDM and Tentative PO reviewed and finalized within 3? months after the commencement of the Project.</p> <p>6d Overall AFO as well as APOs for TPWs prepared within 3? months after the commencement of the Project.</p> <p>6e Progress of the Project is monitored based on the PO/APO (through PST-Output meeting, PST-general meeting, Project meeting and JCC).</p>	<p>- Project report - A report on illegal connection survey at each TPW</p> <p>- Project report - Skill evaluation by PST</p> <p>- Existence of PST, and its function</p> <p>- A results of baseline survey</p> <p>- Existence of PDMI and POI</p> <p>- Existence of APO and AFO for TPWs</p> <p>- Function of PST-Output meeting, and PST-general meeting, and other project meeting</p> <p>- Baseline survey reports - Skill evaluation by PST</p> <p>- Baseline survey reports - Operation reports for treatment plant at each TPW</p> <p>- Baseline survey reports - Operation reports for treatment plant at each TPW daily by the end of the Project.</p> <p>- Optimum distributed pressure is always kept at each TPW by the end of the Project.</p>	<p>- Project Office - TPW's - JICA experts</p> <p>- Project Office - PST - JICA experts</p> <p>- Project Office - Opinion of JICA experts and PST - Project Office (PST)</p> <p>- Project Office (PST)</p> <p>- Project Office (PST)</p> <p>- Project Office (PST)</p> <p>- Project Office (PST)</p> <p>- Project Office (PST)</p> <p>- Project Office - PST - TPW's</p> <p>- Project Office - PST - TPW's</p> <p>- Project Office (PST) - JICA experts</p>	<p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview - Document review</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview - Document review</p> <p>- Document review</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p> <p>- Document review - Questionnaire - Interview</p>
- Prospect of achieving Project Purpose	(0) The extent to which the project is managed appropriately by the PST	<p>- The extent to which the project purpose of "capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in targeted provincial waterworks (TPWs), utilizing the experiences accumulated during the Phase 1 Project" will be achieved.</p>			

Items to be checked		Objectively Verifiable Indicators (Criteria /Method for assessment)	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
<b>Main points</b> - Prospect of achieving Overall Goal	<b>Specific Questions</b> (1) The extent to which the overall goal of "capacity to operate and maintain water supply facilities is improved in urban areas of 14 cities, which participate in "National Conference on Public Water Utilities" in the Kingdom of Cambodia will be achieved	(a) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by 8 TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard; and iron of the treated water distributed by 3 TPWs (i.e. Siem Reap, Sihanoukville, Svay Rieng) always satisfies the Standard by the end of the Project.  (b) Turbidity, pH, and residual chlorine of the treated water distributed by other 5 TPWs always satisfies the Cambodian National Drinking Water Quality Standard through technical support from Management Assistant Team (MAT) of DPWS/MIME, including the PST specialists of the Project.	- An annual report on the results of water quality analysis of each TPW Opinion on prospects of achieving overall goal	- PST (or DPWS/MIME) JICA experts	- Document review
<b>Implementation Process</b> - Progress of activities	- Whether the activities have been taken as planned to date.	- Comparison between the plan and the actual performance	- Data of the plan and actual (PO, APOs)	- Project Office	- Document review - Questionnaire - Interview
- Monitoring	- Whether the monitoring system of the project is appropriate and effective.  - Whether the results of monitoring have been reflected to the project management.	- Whether the PTS is functioning well (PST-output meetings, PST-general meetings)  - Whether the monitoring system was effective to check the progress of the activities	- Opinion	- JICA experts - PST - TPWs	- Questionnaire - Interview
- Relationship between Japanese experts and Cambodian side - Ownership /participation of Cambodian side	- Whether the communications between JICA experts and Cambodian side have been established well and intensive. - Whether the cooperation among MIME/DPWS, PPWSA, and 8 TPWs has been strengthened during the project implementation	- Same as the left item  - Degree of communication among relevant parties	- Frequency of meeting and communications  - Opinion of concerning parties	- JICA experts - PST - TPWs  - MIME - PPWSA - 8 TPWs - JICA experts	- Questionnaire - Interview  - Questionnaire - Interview
- Allocation of C/Ps	- Degree of participation in management by the responsible persons Attitude of the counterparts  - Situation of C/Ps allocation	- The extent to which the PST meetings have functioned The extent to which the PST has activated - Whether the counterparts are self-motivated toward the project activities  - Whether the C/Ps have been allocated appropriately (quality and quantity)	- Record of PST-related meetings Other meeting records - Opinions/observation -	- JICA experts - PST - TPWs	- Interview - Document review

**Evaluation Grid of "Project for Capacity Building for Water Supply System in Cambodia (Phase II)"**

**Five Evaluation Criteria (ver.1)**

Items to be checked		Criteria /Method for assessment	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
Main points	Specific Questions				
<b>Relevance</b> - Consistency with the development policy in Cambodia  - Consistency with Japanese policy	- Whether the project is still line with the development plan or sector policy in Cambodia	- Whether the project purpose still keeps the consistency with the policy on water sector	- National Strategic Development Plan (NSDP) 2006-2010 - National Policy on Water Supply and Sanitation (2003) Opinion of Cambodia side	- DPWS/MIME	- Document review - Interview - Questionnaire
	- Whether the project is still line with the Country Strategy developed by Japanese Government	- Whether the overall goal of the project still keeps the consistency with the policy on water sector	- Country Strategy (Kumibetsu-Jigyo Senryaku)	- DPWS/MIME	- Document review - Interview
	- Whether the project purpose meets the needs of target groups	- Whether the capacity building of water sector in Cambodia is prioritized in Japanese policy	- Regulatory Law on Water Supply and Sanitation (if passed) - Bi-annual progress reports	- DPWS/MIME - JICA experts - PST	- Document review - Interview
	- Appropriateness of selection of target areas/groups	- To confirm the significance or relevance mentioned in the project document was still identified	- Bi-annual progress reports - Opinions	- Project Office - JICA experts - PST	- Document review - Interview
	- Comparative advantage of technology provided by Japanese side	- To confirm whether Japanese side had the know-how to achieve this project purpose	- Opinion of Cambodian side	- PST	- Interview
<b>Effectiveness</b> - Probability of achieving the project purpose  - Contribution of the outputs to the project purpose	- Whether the Project Purpose is likely to be achieved by the end of the project completion	- To verify the degree of achievement based on the indicators of project purpose in PDM	- PDM, PO(APO) - Bi-annual progress reports - Actual data of each indicator to date	- Project Office - PST - TPW's	- Document review - Questionnaire - Interview
	- Whether the effects (project purpose) will be likely to be generated by the achievement of project outputs	- To check the logic of PDM	- Opinion of evaluation team	- Evaluation team	- Discussion
	- Whether the important assumption affects the project achievement	- Project Staff from TPW's will not leave the office - Contamination of original sources of water will not take place - Severe natural disaster will not occur - The same as left mentioned	- Opinion and observation	- JICA experts - PST	- Document review - Interview - Questionnaire
	- Promoting / hampering factors	- Promoting factors contributing to the current progress of the project implementation	- Opinion and observation	- JICA experts - PST	- Document review - Interview
	- Hampering factors disturbing the progress of the project implementation	- The same as left mentioned	- Opinion and observation	- JICA experts - PST	- Document review - Interview

Items to be checked		Criteria /Method for assessment	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
Main points	Specific Questions				
<b>Efficiency</b> - Conversion of the input to the outputs  - Promoting / hampering factors	- Whether the Outputs are reasonable for the amount of input(resources)  - Whether the inputs are fully used to generate the outputs so far  - Whether the timing, amount, quality of inputs was appropriate	- Comparison of plan and actual  - Whether any inputs for the project is utilized for other purposes  - Comparison of plan and actual - Comparison of plan and actual	- Bi-annual progress reports - PO(APO) - PST  - Bi-annual progress reports - PO (APO) - Opinion  - Bi-annual progress reports - Summary of inputs	- Project Office  - Project Office - PST - JICA experts  - Project Office - PST  - Project Office - JICA experts  - Project Office - PST	- Document review - Interview  - Document review - Questionnaire - Interview  - Document review - Questionnaire - Interview  - Document review - Questionnaire - Interview
	- Whether important assumption influenced to converting input to outputs  - Whether this project has coordinated with other projects	- To check whether important assumptions occurred 1. Project Staff from TPWs will not leave the office 2. Contamination of original sources of water will not take place 3. Sever natural disaster will not occur	- Bi-annual progress reports - Observation  - Bi-annual progress report - Opinion	- Project Office - JICA experts  - Project Office - PST	- Document review - Interview  - Interview - questionnaire
	- Whether the overall goal will be achieved through achievement of project purpose of this project  - Whether there will be / are other impacts (positive/negative) generated by the project implementation	- To check the logic of PDM - To check the important assumption affecting the overall goal	- Bi-annual progress reports Opinion - Observation	- Project office - PST - Evaluation team  - PST - TPW - JICA experts	- Document review - Interview  - Interview - questionnaire
<b>Sustainability</b> (1) Prospect of the effects generated by the project  (2) Institutional/political aspects  (3) Organizational/ Financial aspects	- Whether the effects generated by the project will be kept after the project completion  - Whether the government will maintain the policy on ensuring water in sufficient quantities and appropriate quality, and needs of capacity building and human resource development  - Whether the roles and functions of MIME in water supply clearly defined in Cambodian government	- Whether project activities will be continued at each TPW Whether DPWS/MIME and TPWs are capable to sustain and manage the activities conducted by the Project Whether DPWS/MIME will be capable of supporting other TPWs technically in the future  - Policy for water supply  - whether the related Law is passed and acknowledged by all relevant parties.	- Current level of capacity development - Future plan  - Policy paper - Opinion  - Related law  - future business plan - Opinion	- DPWS/MIME - TPW's - PPWSA - JICA experts  - DPWS/MIME JICA experts  - DPWS/MIME	- Interview - Questionnaire  - Interview - Document review  - Interview - Document review  - Interview - Document review  - Interview - Document review - Questionnaire
	- Whether MIME and TPWs will be financially viable (financial soundness)	- Measures to become a financially viable entities	- future business plan - Opinion	- DPWS/MIME - TPW's	- Interview - Document review - Questionnaire



Items to be checked		Criteria /Method for assessment	Necessary information /data	Information Sources	Method for data collection
Main points	Specific Questions				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Whether CP organizations will have sufficient capacity of pursuing relevant activities to keep project effects after project completion (staff allocation, decision-making process)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Future plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Future plan of activities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DPWS/MIME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interview</li> <li>- Document review</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>
(4) Technical aspects	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Whether the skills/techniques which the project introduced and has been enhancing are accepted by CPs?</li> <li>- Whether DPWS/MIME will be able to continue the capacity building activities to other provincial waterworks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specific training plan is formulated</li> <li>- System for staff training is established</li> <li>- Enhanced capacity of DPWS/MIME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specific plan for staff training</li> <li>- Opinion</li> <li>- Results of activities and future plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DPWS/MIME</li> <li>- TPWs</li> <li>- JICA experts</li> <li>- DPWS/MIME</li> <li>- PPWSA</li> <li>- JICA experts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Document review</li> <li>- Interview</li> <li>- Document review</li> <li>- Interview</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>



質問票の回答まとめ (DPWS/MIME、PST)

	水道部長(未回収)	PST
1 成果1の現在の達成度 これまでの達成項目		60% (1人) - 引き続き水質分析の能力が強化できた - 分析科目を増やしたこと
2 成果2の現在の達成度 これまでの達成項目		70% (1人) - 石灰を最初に入れること - Jar Testをすること - 浄化槽の砂の洗い方
3 成果3の現在の達成度 これまでの達成項目		70% (2人) - 機材の修理と組み立て - 電気機材の部品の調達計画の立て方 - 電気機材のO&M - 書類整備の仕方
4 成果4の現在の達成度 これまでの達成項目		80% (1人) 70% (1人) - 発電機のO&M、保守点検記録のつけ方 - 電気設備のO&M - 部品調達の書類準備の仕方 - 発電機の点検する頻度 - TPWsの機材が整備された
5 成果5の現在の達成度 これまでの達成項目		60% 1人 40% 1人 - 蛇口での圧力管理 - 水源のポンプのO&M - 24H給水/配水 - 配水システムのO&M
0 プロジェクト管理		2 とてもうまくいっている
7 実施プロセス		3 全ての活動は計画通りうまくいっている  - 電気・機械分野のトレーニングコースが予定どおり実施された  - 現場でのOJTがよい - 日本人専門家と協力ができている
8 モニタリング		2 とてもよい
8.1 PST-Meeting、Output-Meeting		3 うまく機能している
9 日本人専門家-CPとのコミュニケーション		3 とてもよい
10 DPWS/MIME、TPWs、PPWSA間のコミュニケーション		2 とてもよい  1 まあよい
11 その他実施プロセスに関するコメント		- JICA専門家のサポート、JCCでの情報共有などがありこれまでスムーズに進んでいる。 - 地方で指導する時間をもっととって欲しい - 専門家の指導期間を長くして欲しい
(12) 政策面の妥当性	四方戦略に「カンボジアミレニアム目標に沿って、安全な水へのアクセスを向上させること」と謳われている。	
12 集団研修、OJT、マニュアルの整備を機能的に組み合わせたアプローチの評価		- OJTによってJICA専門家の経験を学ぶ事ができると同時に意 - 必要な書類やマニュアルの整備の仕方を教わり、他のスタッフにも使いやすいように整備できた。 - スタッフに機材のO&Mのトレーニングを受けさせることができ - 技術レベルもアップした - 多くの知識を得ることができた - 問題を解決できるようになった

質問票の回答まとめ (DPWS/MIME、PST)

	水道部長(未回収)	PST
13 プロジェクトで得たベネフィット		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generatorや他の機器のO&amp;M</li> <li>- 水に石灰を入れる量の決め方</li> <li>- 塩素を攪拌する機械のO&amp;M</li> <li>- 浄化槽のネット(網?)のチェックと操作のやり方</li> <li>- タンクのO&amp;M</li> <li>- 機械設備の清掃</li> <li>- きれいな水を生産できるようになったこと</li> <li>- 余分なものを水から取り除く方法を教えてもらったこと</li> <li>- 水質のチェックをすること</li> <li>- 機材のメンテナンス方法</li> <li>- マスタープランを作成すること</li> </ul>
14 投入は十分活用されたか		1 活用されている
15 投入のタイミング		2 よい
16 投入の量と質		1 十分である 1 ある程度満足
17 本邦研修はプロジェクトの成果達成に有効か		2 有効である  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 日本のシステムとの比較ができた</li> <li>- 本邦研修によってキャパシティが向上したと実感した</li> <li>- 仕事への熱意、まじめに取り組む姿勢を学んだ</li> <li>- 日本の経験をカンボジアで活かすこと</li> </ul>
18 上位目標1の達成に向けて必要なこと		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 明確な目標とそれを達成する計画を作ること</li> <li>- 予定どおりにTPWsにトレーニングを行うこと</li> <li>- 内部で協力してプロジェクトが的確に運営されるようにすること</li> <li>- 全てのマニュアルをクメール語で作成し、スタッフの理解が進むようにすること</li> </ul>
19 その他のインパクト		- プラス思考になった
20 持続性確保のために取るべき成果1		- 能力の強化
成果2		- 能力の強化
成果3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 電気器具の保守点検状況を記録する</li> <li>- 器具のO&amp;Mの状態をチェックする</li> <li>- 毎日記録をつけることを習慣づけること</li> <li>- 能力の強化</li> </ul>
成果4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 機械設備の保守点検状況を記録する</li> <li>- 器具のO&amp;Mの状態をチェックする</li> <li>- 毎日記録をつけることを習慣づけること</li> <li>- 能力の強化</li> </ul>
成果5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 配水設備の保守点検状況を記録する</li> <li>- 器具のO&amp;Mの状態をチェックする</li> <li>- 毎日記録をつけることを習慣づけること</li> <li>- 能力の強化</li> </ul>
(20) 政策面の自立発展性		
21 財政面の自立発展性		- 能力を強化する必要がある(?)
22 技術面の自立発展性		2 プロジェクトで支援している技術は役立っている。
23 その他コメント		<ul style="list-style-type: none"> <li>- マニュアルのクメール語化</li> <li>- 機材とスペアパーツ調達のリスト作成の支援</li> <li>- 理論と知識(何の?)を得るためのトレーニングが必要</li> <li>- トレーニングのための機材と分析のための薬品が必要である</li> </ul>

質問票の回答まとめ (TPWs)

		回答数
1	スキルをアップしたか	5 とても向上した 24 ある程度向上した あまり向上していない 向上していない 4 無回答
	どのようなスキルがアップしたのか/どのようなスキルをアップする必要があるのか	- 浄水処理の管理、 - 浄水処理のメンテナンスの理解 - 運転管理のためにマニュアルを作成すること - 毎日実施すべき水質分析のやり方 - 水質を毎日記録すること - 薬品をまぜる技術と濁度・pHの管理 - 蛇口の残留塩素の確認方法 - 生産コストを計算すること - メンテナンス計画を作成すること、機材の交換計画を立案すること - 工事を実施する前に配管の布設計画立案が必要だと学んだ
2	トレーニングの評価	
2.1	集団研修は役立つか	16 とても役立つ 7 ある程度役立つ 2 あまり役立たない 役立たない 8 無回答
	その理由	- 配水管(主管)をつなぐ標準的な方法 - お互いの知識を経験を共有できた(15) - 理解している人が理解していない人をサポートするシステムはよかった(3)  - 相談する時間があり、浄水処理のやり方がよくわかった
2.2	OJTは役立つか	18 とても役立つ 4 ある程度役立つ あまり役立たない 役立たない 11 無回答
	その理由	- ケーブル、電線、光ファイバー?、配水管をきちんとした手順で設置する方法 - 理論が実践に結びついてよかった(5) - スキルアップするための実践的な知識が得られてよかった(2) - トレーニングを受けられよかったことと、資料を得られた - 知識とスキルがアップした(2) - 施設の維持管理の方法が理解できた - 毎日記録をつけることの意味・重要性を理解した - 電気施設の管理方法が理解できた - 塩素設備のメリット・デメリット、取り扱い方など
3	マニュアルは役立つか	18 とても役立つ 6 ある程度役立つ あまり役立たない 役立たない 9 無回答
	その理由	- 中国の会社が作成したマニュアルは英語か中国語だったので、マニュアルが改善されて仕事ができるようになった - 改善されたマニュアルは現場に合っている - マニュアル通りに運転することを学んだ - マニュアルを改善することも学んだ - パイプの種類によって埋め方が違うことがわかった - 内容がとても理解しやすくてよい
4	コメント	PCで図面を作成する方法を学びたい - 配管のアイロンをかける機械が欲しい(?) - 水圧管理のトレーニングをやって欲しい - 漏水探査のトレーニングをやって欲しい - マニュアルでまだカバーしていない分野の支援が欲しい - 流量計の機材の導入



## 収集資料リスト

資料名	内容	形態	発行機関/作成者	収集日	備考
1 Rectangular Strategy for Growth, Employment, Equity and Efficiency Phase II at the first Cabinet Meeting of the Fourth Legislature of the National Assembly (Sep 26, 2004)	2004年7月16日の第3次政権成立後の初閣議においてフン・セン首相が表明した国家開発戦略のフェーズ2である。	ハードコピー	Royal Government of Cambodia addressed by Samdech Akka Moha Sena Padei Techo Hum Sen, Prime Minister of the Kingdom of Cambodia	2009/6/25	
2 Implementation Strategy for Urban Water Supply Policy	水道分野の實質の核となる政策(Policy)として位置づけられ(ただしAuthorizeされていないとのこと)、セクターレビュー、公営水道と地元の間人に頼っている中小規模水道を強化するための戦略が記載されている。	ハードコピー	Infrastructure Sector Unit, East Asia and Pacific Regional Office, WB	2009/6/25	
3 National Strategi Development Plan (2006-2013)	四方戦略に基づく開発計画で、開発目標として2003年に発表されたCMDGsを維持している。	電子ファイル	Royal Government of Cambodia	2009/6/22	
4 National Policy on Water Supply and Sanitation	各州の都市給水の強化を謳っている	ハードコピー	NWC-NRw Collin Roach	2009/6/25	
5 Drinking Water Quality Standards for Cambodia	カンボジアの飲料水水質基準(2004年1月)	ハードコピー	-	2009/6/23	
6 Implementation Completion Report (IDA-30410) on Urban Water Supply Project	世銀が支援したUrban Water Supply Projectの完了報告書。シアヌークビル浄水場の改修事業が含まれている。	電子ファイル	Urban Development Sector Unit, East Asia and Pacific Region, WB	2009/5/15	
7 Completion Report on Provincial Towns Improvement Project	ADBが支援した6都市の浄水場の改修事業の完了報告書。	電子ファイル	ADB	2009/5/15	
8 Project Information Document: Provincial and Peri-Urban Water and Sanitation Project	中小規模の地方水道の施設整備と資機材調達支援を実施したプロジェクトの情報が掲載されている。	電子ファイル	East Asia and Pacific Region, WB	2009/5/15	





## (1) 本邦研修参加者について

2007 年度から 2009 年度まで本邦研修に参加した研修員は下記の通りである。1 名は他部署に異動となってしまったが、現在本邦研修中の研修員 2 名を含む帰国研修員 5 名が PST Member としてプロジェクトの中心的な役割を担って活動している。

組織	役職・名前	参加本邦研修名・年度	インタビュー実施	備考
Water Supply Pursat Province	Chief of Technical , Mr.SIENGSENG Puthea	2007 年度 「水質試験」	○	
	Official Technical, Mr.KHOEURN Kosol	2007 年度 「電気施設操作・日常保守」	○	
Batambang Water Supply	Chief of Technical, Mr. NOU Sean	2007 年度 「電気施設操作・日常保守」	○	PST Member
	Deputy Director Ms.TITH Linda	2007 年度 「水質試験」	×	
	Vice Chief of Technical Office Ms.SENG Sorath	2009 年度 「浄水場運転維持管理」	本邦研修中	PST Member
Siem Reap Water Supply Authority	Chief of Production Office Mr.KOT Nimol	2008 年度 「浄水場運転維持管理」	○	
	Staff of Distribution Network Office Mr. KONG Sovoan	2008 年度 「配水施設維持管理」	○	
	Staff of Distribution Network Office Mr. SEK Yoearn	2009 年度 「配水施設維持管理」	本邦研修中	
Kampong Cham Water Supply	Deputy Director Mr.VA Sam Oak	2008 年度 「配水施設維持管理」	○	
Shihanuk Ville Water Supply Authority	Deputy Director Mr.LY Seng	2008 年度 「浄水場運転維持管理」	○	PST Member
Kampot Water Supply	Deputy Director Mr.TY Kean	2007 年度 「配水施設維持管理」	○	
	Laboratory Staff Mr.KANG Manolim	2009 年度 「浄水場運転維持管理」	本邦研修中	
	Production Chief Mr.PICH Synuon	2009 年度 「浄水場運転維持管理」	本邦研修中	
Ministry of Industry Mines and Energy Department of Portable Water Supply	Vice Chief of Administrative office Mr.HOY Sokpheap	2007 年度 「配水施設維持管理」	×	PST Member → 他 部 署 に 移 動
	Deputy of Project Office Mr.PICH Sambattratanak	2009 年度 「浄水場運転維持管理」	本邦研修中	PST Member
	Officer Mr.SOM Sethy	2009 年度 「配水施設維持管理」	本邦研修中	PST Member

## (2) アクションプランの達成度

2008 年度研修員に本邦研修で策定したアクションプランの達成度を確認した。

帰国研修員	Action Plan	Action Plan の現状
Mr.VA Sam Oak Deputy Director Kampong Cham Water Supply	①ブロック配水システム 導入に向け、現状把握、 導入計画の策定、無収水 量削減の実施 ②老朽管更新計画の策定	①ブロックを4つに分け各 ブロックにスタッフを 配置し、漏水調査を行っ ている。 ②全体の80%のパイプ修 理を行った。現在継続し て実施中。
Mr.KOT Nimol Siem Reap Water Supply Authority	①PHメーター教材の作成 ②スタッフへの知識移転 ③PHメーター測定スケジ ュールの作成 ④絶縁抵抗測定に関する 資料収集 ⑤施設測定のための機器 の名前の決定 ⑥測定備品の準備 ⑦教材の作成	①専門家の協力により 2008年11月に完成 ③毎月ごとに作成 ⑥手袋・ヘルメット・安全 靴等必要な備品を揃え た。 ②④⑤⑦→既に実施済
Mr. KONG Sovoan Siem Reap Water Supply Authority	①ブロック配水システム を活用した漏水削減 ②老朽管更新計画の策定 ③給水区域の拡大	①ブロックメーター測 定・1週間に1回ブロッ ク別夜間配水量の測 定・漏水調査を実施して いる。 ②現状把握・情報収集の実 施 ③施工管理のために Daily management Chart を導 入。安全管理のために毎 朝 Meeting を実施してい る。
Mr.LY Seng Shihanuk Ville Water Supply Authority	①モーターポンプのメン テナンス表・チェックリ ストの作成 ②電気パネルのメンテナ ンス表・日報の作成	①モーターポンプ月間メ ンテナンスリストの作 成 ②電気パネルメンテナ ンス表の作成。日報は未完 成。

帰国研修員は、日本で策定したアクションプランを専門家の協力のもと、実践している。現時点でも、今後のアクションプランに向けてのモチベーションを保ち、マニュアルの作成、更新、マスタープラン策定、他のスタッフへの知識・技術の伝達等、現状の課題を認識したうえで、明確な目的意識を持っていることがインタビューにより確認された。

(3) 今後本邦研修で必要とされる分野について

帰国研修員に対して、各水道局にてプロジェクト目標達成のために本邦研修で能力強化する必要があると感じる分野について確認した。

※ Kampong Thom Water Supply、Svay Rieng Water Supply については局長からの要望を記載

水道局	能力強化が必要と感じる分野
Water Supply Pursat Province	パラメーター導入方法
Batambang Water Supply	ポンプの修理方法 水源からの土砂分離方法
Siem Reap Water Supply Authority	電気・機械に関する知識 マスタープラン策定方法の詳細
Kampong Cham Water Supply	管路拡大についての知識・技術
Shihanuk Ville Water Supply Authority	水質検査 資機材の故障時の修理方法
Kampot Water Supply	マスタープラン策定方法 設計図 漏水調査 老朽化したパイプの交換方法 水質計画
Kampong Thom Water Supply	水質検査・分析 電気 配水コントロール
Svay Rieng Water Supply	水質検査・分析 漏水調査



SOPs/Manuals produced by the Project

As of July, 2009

		Name	English	Khmer	Remarks
Water Quality Analysis		1.1 Essential items	○	○	
		1.2 Important items: standard method	○	○	Not necessary : KCM, KPT, SR, SVR, PUR
		1.2 Important items: HACH method	△	△	2009: SVR, KCM, KTM, SR
		1.3 Bacteriological quality analysis	-	-	
		1.4 Items of satisfying Cambodian National Drinking Water Quality Standard	-	-	
Water Treatment		2.1 Daily report	○	○	
		2.2 Chlorination control in treatment process	○	○	
		2.3 Chemical control in treatment process	○	○	Not necessary : SVR, KCM
		2.4 Filter operation/maintenance	△	△ (BTB)	Not necessary : KCM
		2.5 Sedimentation basin maintenance	△	△ (BTB)	Not necessary : KCM
		2.6 Production Control	-	-	
Electrical Facilities		3.1 Simple diagrams	○	○	Individuals
		3.2 Operation and maintenance of electrical facilities	○	○	Common
		3.3 Operation and maintenance of power receiving and distribution installment (PRDI) and generator	○	○	Individuals
		3.4 Drawings of facility maintenance	-	-	
		3.5 Equipment diagnosis	-	-	2009
		3.6 Design Electrical	-	-	2009
		3.7 Construction management	○	○	Common
		3.8 Instrument equipment	○	○	
Mechanical Facilities	Mechanical Facilities	4.1 Kinds and basics of mechanical facilities	-	-	
		4.2 Operation and maintenance of pumps	-	-	
		4.3 Operation and maintenance of valves	-	-	
	Chlorine Machinery	4.4 Basics of chlorine machinery	○	○	
		4.5 Handling of 1t chlorine cylinder	○	○	
		4.6 Regular maintenance	-	-	
		4.7 Maintenance records	-	-	
		4.8 Safety system	-	-	
Water		5.1 Planning	△	△	2009-:SVR, KCM

	Name	English	Khmer	Remarks
Distribution				Not necessary : SR
	5.2 Construction Design	△	△	2009-: SVR, KCM
	5.3 Construction management	-	-	
	5.4 Leakage reduction	-	-	

○: Draft was already prepared

△: Work in progress

- : To be prepared

プロジェクトによる改善事項

水質分析:ラボの整備



プロジェクト開始前は、ビーカーやフラスコなどが卓上に置かれており、きれいに保管されていなかったため、ガラス戸棚を購入し保管するよう専門家が指導した。(写真はプルサット浄水場)



ビーカーなどを効果的に乾燥させるためのテクニックを専門家より伝授された(写真はシアヌークビル浄水場)

浄水処理:流量計の整備



<Before> 流量計が埋もれていた例。専門家が訪問した際に流量計が設置されている箇所を掘り起こした。(写真はスバイリエン浄水場)



<After> 専門家の指導後、コンクリートで固めて、流量計がいつでもみれるように整備された。

浄水処理・機械設備:塩素ポンベの圧力計



<Before> 塩素ポンベの圧力計が耐塩素仕様ではないため、錆びが生じた。



<After> 現在は錆びた塩素ポンベを取りはずした。機材は調達中である。

### 浄水処理・機械設備: 塩素ポンベ



塩素ポンベがある建物  
(シアヌークビル浄水場)



プロジェクト開始前は、使用済みの塩素ポンベが外に置かれていた。炎天下でポンベ内にわずかに残った塩素が爆発する可能性があり非常に危険だった。



専門家の指導により、屋根によって日陰ができ、そこに使用済みポンベを置くようになった。

### 浄水処理: 塩素注入設備(1)



シアヌークビルの浄水場では、塩素注入の設備が整備されていなかったため、プロジェクトで前塩素と後塩素の注入制御ができるように改良した(赤い円で囲んだ部分)(シアヌークビル浄水場)



前塩素と後塩素の制御装置  
(シアヌークビル浄水場)

### 浄水処理: 塩素注入設備(2)



カンポットの浄水場は、塩素注入の調整弁が設置されていなかったため、プロジェクトで設置した。しかし入手可能な材質が耐塩素仕様ではないので、近い将来取り替える必要がある。(カンポット浄水場)



本来設置されているべき塩素注入調整弁だが、設置されておらず、プロジェクトによって設置された。(カンポット浄水場)



## 浄水処理:安全対策



稼働している施設には「Open」と書いた札、スタンバイの施設には「Closed」という札をつけている。緊急の際に施設を停止するときに慌てないようにするための方策である。これも専門家によって指導され、全浄水場で実施されている。(写真はカンポット浄水場)

## 浄水処理:SOPと日報



プロジェクトで作成された SOP。プルサット浄水場では、スタッフが活用しやすいように各部屋や設備の近くに設置されている。(写真はプルサット浄水場)



きちんと記録されている日報の様子(写真はシェムリアップ浄水場)



ブラנקの日報が浄水処理設備の近くに設置されている。(カンポット浄水場)



記録されている日報。(カンポット浄水場)

## 電気施設:設備の安全性向上



LV パネル



取水ポンプ盤内

写真では見えにくいですが、いずれの設備にも綿埃が溜まった状態である。綿埃が火事の原因となり、非常に危険だった。プロジェクトの活動によって清掃され、設備の安全性が確保された



パネル内の清掃の様子



専門家の指導によって、ヘルメット、手袋、長靴（写真ではみえないが）を着用するようになった。

## <本来整備・設置されているべき施設・機材について>



プロジェクトで供与された塩素ポンベを取り扱う際の工具類。プロジェクト開始前は工具類が床に散らばっている浄水場もあった。



本来設置されるべき流量計(写真は設置されているシェムリアップ浄水場)



ろ過池のコントロールパネル。ろ過池の運転・清浄が行えるが、初期設定のプログラミングがうまく行われておらず、現在は手動でろ過池の洗浄を実施している浄水場がある。



	実施概要	能力向上度	成果	課題と対策	CP
水質	基本項目分析指導 重要項目標準手順分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。 標準手順による分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 器具が整理され分析体制が整った	蒸留水用イオン交換ろ過器が必要 水質年報作成指導 生物試験指導	Ms. Seng Sorath
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Sieng Seng Puthea Ms. Ou Vanny
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Kot Nimol, Mr. Chhuth Monorom
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Leng Oun, Ms. Phon Chenda
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. hout Oun, Mr. Hon ponlok, Ms. Penh Lida
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Poev Sareth, Mr. Chan Van Sokha, Mr. Chan Vichet, Mr. Nong Sovannara
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Komg Manolim, Ms. Svay Leakina
	基本項目分析指導 重要項目標準手順分析指導 重要項目簡易分析指導	基本項目分析が理解された	SOP (英、カ) 分光光度計を除き機材が整理され分析体制が整った	分光光度計の交換が必要 その後再指導	Mr. LY Seng, Mr. Song Sphal, Mr. Song Sopheap
	基本項目分析指導 重要項目標準手順分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。 標準手順による分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	蒸留水用イオン交換ろ過器が必要 水質年報作成指導 生物試験指導	Ms. Seng Sorath Mr. Sean
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導 ろ過池運転指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Sieng Seng Puthea Ms Yanny
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Chhuth Monorom Mr. Horm Sophang Mr. Van So Manit Mr. Kut Nimol
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Leng Oun Ms. Phon Chenda Mr. Seng Sreymao
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できない。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Hout Oun Ms. Penh Lida Mr. Chin Try Mr. Va Saveoeun Mr. Hon Ponlout
運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報が全項目記載されていない。 薬品注入率が計算できない。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	塩素酸化接触槽が必要 ろ過池更生が必要 流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Poev Sareth Ms. Chan Vansokha Mr. Nong Sovannara Mr. Prum Sanbath	
運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Komg Manolim, Ms. Svay Leakina	
浄水	基本項目分析指導 重要項目標準手順分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。 標準手順による分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 器具が整理され分析体制が整った	蒸留水用イオン交換ろ過器が必要 水質年報作成指導 生物試験指導	Ms. Seng Sorath
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Sieng Seng Puthea Ms. Ou Vanny
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Kot Nimol, Mr. Chhuth Monorom
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Leng Oun, Ms. Phon Chenda
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. hout Oun, Mr. Hon ponlok, Ms. Penh Lida
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Poev Sareth, Mr. Chan Van Sokha, Mr. Chan Vichet, Mr. Nong Sovannara
	基本項目分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	モニタリングが必要	Mr. Komg Manolim, Ms. Svay Leakina
	基本項目分析指導 重要項目標準手順分析指導 重要項目簡易分析指導	基本項目分析が理解された	SOP (英、カ) 分光光度計を除き機材が整理され分析体制が整った	分光光度計の交換が必要 その後再指導	Mr. LY Seng, Mr. Song Sphal, Mr. Song Sopheap
	基本項目分析指導 重要項目標準手順分析指導 重要項目簡易分析指導	分光光度計による簡易分析手法が理解された。 標準手順による分析手法が理解された。	SOP (英、カ) 機材が整理され分析体制が整った	蒸留水用イオン交換ろ過器が必要 水質年報作成指導 生物試験指導	Ms. Seng Sorath Mr. Sean
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導 ろ過池運転指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Sieng Seng Puthea Ms Yanny
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Chhuth Monorom Mr. Horm Sophang Mr. Van So Manit Mr. Kut Nimol
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Leng Oun Ms. Phon Chenda Mr. Seng Sreymao
	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できない。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Hout Oun Ms. Penh Lida Mr. Chin Try Mr. Va Saveoeun Mr. Hon Ponlout
運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報が全項目記載されていない。 薬品注入率が計算できない。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	塩素酸化接触槽が必要 ろ過池更生が必要 流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Poev Sareth Ms. Chan Vansokha Mr. Nong Sovannara Mr. Prum Sanbath	
運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、カ)	流量・水圧計測設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Komg Manolim, Ms. Svay Leakina	

		実施概要	能力向上度	成果	課題と対策	CP
浄水施設	電気	運転日報作成指導 分析に基づく薬品注入指導 ろ過池運転指導	運転日報記載方法が理解された。 薬品注入率が計算できるようになった。 洗浄方法が理解された。	運転日報 市内定点で残塩が検出 SOP (英、力)	流量・水圧計測設備が必要 薬品注入制御設備が必要 日常運転計画・年間運転計画策定指導 薬品在庫管理	Mr. Sim Sitha Mr. Ly Seng Mr. Phum Sun Mr. Song Sophal Mr. Nob Sun Mr. Song Sophead Mr. So Ven Mr. Sok Hul Mr. Tep Pheary
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Nou Sean Mr. Tu Nong Mr. PHORN Vy Mr. PHONG Narin Mr. KHOIN Narith
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Sieng Sengputhea Mr. Khoeurn Kosol Mr. Pok Sarin Mr. Sat Bunthoeun Mr. KHOEURN Kosal
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Kong Sokvan Mr. Kot Nimol Mr. Siek Chanthan Mr. Horm Sophany Mr. Vann Somanit Mr. AN Vichana
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Chuo Vanna Mr. Seng Srey Mao Mr. Maen Huot Mr. Chun Sokna
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Va Saveurn Mr. Hun Punlok Mr. Va Samok Mr. Chin Try Mr. Huot Son Mr. Uk Sophorl
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Prum Sambath Mr. Phok Sambath Mr. Nut Thnak Mr. Nong Sovannara
		自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持管理作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、力) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. Vong Samonn Mr. Peng Thauing Mr. Pich Sinuon Mr. Teng Thong

		実施概要	能力向上度	成果	課題と対策	CP
	シハヌークビル	自家発電設備 受配電設備維持管理指導	以下の基礎知識を習得した ・SOPを用いた運転維持作業の重要性 ・運転維持管理に必要なSOPの種類 ・SOP改定方法 ・図書類、点検や作業記録の有効性、重要性	単線結線図 日常点検簿 SOP (英、カ) 日常的に電気設備が清掃されるようになった	図面整理/維持管理工具 電気設備設計/設置基礎 電気設備施工管理基礎 設備測定基礎とデータ管理活用	Mr. So Ven Mr. Phum Son
	バッタンバン	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が安全に出来るようになった。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Nou Seasn Mr. Rof Mr. Vief Mr. Vy Mr. Seng Sean
	プルサット	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が出来るようになった。 安全性は十分ではない。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Sieng Seang Mr. Putha Mr. Sat Bunthurn
	シェムリアップ	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が出来るようになった。 安全性は十分ではない。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Poey Sareth
塩素設備	コンポントム	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が出来るようになった。 安全性は十分ではない。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Seng Sray Mao Mr. Chou Vana
	コンポンチャム	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が出来るようになった。 安全性は十分ではない。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Hon Rouk
	スハイリエン	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が出来るようになった。 安全性は十分ではない。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Prum Sambath Mr. Nong Sovannara
	カンポット	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が安全に出来るようになった。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Pick Synoun
	シハヌークビル	塩素注入設備の構成 日常点検の実施方法 日常運転方法 安全管理	基礎知識が習得され、日常運転維持管理が安全に出来るようになった。	日常点検簿 バルブ開閉表示札 ポンベ管理札 SOP (英、カ)	主要部品分解清掃方法 必要工具	Mr. Ly Seng

プロジェクトの現状と課題	実施概要	能力向上度	成果	課題と対策	CP
管路更新計画指導	2007年12月から2008年3月 人口データはセンサス以前 TV2015 商業施設は計算外	作成方法について一応理解され た。 自ら管網計算を実施し、管口径 を決定することは出来ない	管路更新計画 SOP (英、カ) 管網計算書	2008センサスデータを 用い再計算が必要 要望調査用資料として 精度を上げる事 CPIに情報更新を実施 させ理解度を見る 管網計算トレーニング が必要	Mr. Hoy Sokpheap (MIME) Mr. Uth Kloeng (Chief of Business office) Mr. Chann Sarth (Vice- chief of Business office) Mr. Tu Nong (Vice- chief of Distribution network) Mr. Rong Sadin (Vice- chief of Distribution network) Mr. Khon Narith (Vice- chief of Administrative)
	2007年12月から2008年3月 人口データはセンサス以前 TV2015 商業施設は計算外	作成方法について一応理解され た。 自ら管網計算を実施し、管口径 を決定することは出来ない	管路更新計画 SOP (英、カ) 管網計算書	2008センサスデータを 用い再計算が必要 他ドナーの援助を 図面に反映させる必要	Mr. Hoy Sokpheap (MIME) Mr. Keo Sara (Deputy Director of Pursat WS) Mr. Krouch Chanthy (Chief of Distribution network section of Pursat WS)
	シェムリアップ 作成されていない				Mr. Leng Por Thong (Director) Mr. Chay Lam (Deputy Director) Mr. Chung Sokna (Deputy Director) Mr. Bien Kung (Staff of Cashier section) Mr. Seng Srey Mao (Staff of Production section)
	2008年12月から2009年3月 TV2020 商業施設含む	作成方法について一応理解され た。 自ら管網計算を実施し、管口径 を決定することは出来ない	管路更新計画 SOP (英、カ) 管網計算書	利用調査および対応が 必要 他ドナーの援助を 図面に反映させる必要	Mr. Bun Chan Kong (Director) Mr. Ty Kean (Deputy Director) Mr. Bun Than (Chief of Distribution Network)
	2009年度予定 2009年度予定				
	2008年12月から2009年3月 TV2020 商業施設含む	作成方法について一応理解され た。 自ら管網計算を実施し、管口径 を決定することは出来ない	管路更新計画 SOP (英、カ) 管網計算書	利用調査および対応が 必要 要望調査用資料として 精度を上げる事 CPIに情報更新を 実施させ理解度 を見る 管網計算追加 トレーニングが 必要 他ドナーの援助を 図面に反映させる 必要	Mr. Sim Sitha (Director) Mr. Ly Seng (Deputy Director) Mr. Nob Son (Chief of Distribution Network)
	2008年12月から2009年3月 TV2020 商業施設含む	作成方法について一応理解され た。 管網計算は可能 であるが、口径 の選定は不可	管路更新計画 SOP (英、カ) 管網計算書	調査およびフォロー アップについて 計画が必要。	Mr. Hoy Sokpheap (MIME) Mr. Uth Kloeng (Chief of Business office) Mr. Chann Sarth (Vice-chief of Business office) Mr. Tu Nong (Vice-chief of Distribution network) Mr. Rong Sadin (Vice-chief of Distribution network) Mr. Khon Narith (Vice-chief of Administrative)
	2007年12月から2008年3月 PE管設計指導は完了 DCIPは未了	設計方法について一 応理解された。	布設OJT用設計積 算書 発注仕様書 SOP (英、カ)	調査およびフォロー アップについて 計画が必要。	Mr. Hoy Sokpheap (MIME) Mr. Keo Sara (Deputy Director of Pursat WS) Mr. Krouch Chanthy (Chief of Distribution network section of Pursat WS)
	未実施		布設OJT用設計積 算書 発注仕様書 SOP (英、カ)		Mr. Seoung Yottera (MIME) Mr. Rada Mr. Sovoan Mr. Phal leab
	2008年12月から2009年3月 PE管設計指導は終了 DCIPは未了	設計OJTは実施した が理解されて いない	布設OJT用設計積 算書 発注仕様書 SOP (英、カ)	調査およびフォロー アップについて 計画が必要。	Mr. Leng Por Thong (Director) Mr. Chay Lam (Deputy Director) Mr. Chung Sokna (Deputy Director) Mr. Bien Kung (Staff of Cashier section) Mr. Seng Srey Mao (Staff of Production section)
配水分野					Mr. Sim Sitha (Director) Mr. Ly Seng (Deputy Director) Mr. Nob Son (Chief of Distribution Network)



	実施概要	能力向上度	成果	課題と対策	CP
	カンボット	2008年12月から2009年3月 PE管設計指導は終了 DCIPIは未了	設計方法について一応理解され た。	布設OJT用設計積 算書 発注仕様書 SOP (英、カ) 調査およびフォローアップについて計画が必 要。	Mr. Bun Chan Kong (Director) Mr. Ty Kean (Deputy Director) Mr. Bun Than (Chief of Distribution Network)
	シハヌークビル	2008年12月から2009年3月 PE管設計指導は終了 DCIPIは未了	設計方法について一応理解され た。	布設OJT用設計積 算書 発注仕様書 SOP (英、カ) 調査およびフォローアップについて計画が必 要。	Mr. Sim Siha (Director) Mr. Ly Seng (Deputy Director) Mr. Nob Son (Chief of Distribution Network)
	ハッタ ンバン	2009年1月から5月 約1km布設指導 現地確認、他事業者連絡・図 面確認、安全管理	管路布設可能 安全管理は不完全 施工書類管理未了	パイロットゾーン に布設した管路 施工管理書類作成 に必要な資料 SOP (英、カ) 施工管理書類作成指導 安全管理の再指導	Mr. Som Sethy (MIME) Mr. Uth Kloeng (Chief of Business office) Mr. Chann Sarth (Vice-chief of Business office) Mr. Tu Nong (Vice-chief of Distribution network) Mr. Rong Sadin (Vice-chief of Distribution network) Mr. Khon Narith (Vice-chief of Administrative)
管路布設指導	ブルサット	2009年1月から5月 約1km布設指導 現地確認、他事業者連絡・図 面確認、安全管理	管路布設可能 安全管理は不完全 施工書類管理未了	パイロットゾーン に布設した管路 施工管理書類作成 に必要な資料 SOP (英、カ) 施工管理書類作成指導 安全管理の再指導	Mr. Som Sethy (MIME) Mr. Keo Sara (Deputy Director of Pursat WS) Mr. Krouch Chanthy (Chief of Distribution network section of Pursat WS)
	シエムリアップ	2009年3月から5月 約1km布設指導、道路構断面 および既設管との接続が未了 現地確認、他事業者連絡・図 面確認、安全管理	管路布設可能 水張・圧力試験未了 安全管理は不完全 施工書類管理未了	パイロットゾーン に布設した管路 施工管理書類作成 に必要な資料 SOP (英、カ) 道路構断面および既設管との接続指導 水張・圧力試験 施工管理書類作成指導 安全管理の再指導	Mr. Seoung Yottera (MIME) Mr. Rada Mr. Sovoan Mr. Phal leab
	コンポントム コンポンチャム スパイリエン カンボット				
	シハヌークビル				
	ハッタ ンバン	集団研修+OJT	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
	ブルサット	集団研修+OJT	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
	シエムリアップ	集団研修+OJT	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
	コンポントム	集団研修のみ	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
漏水対策	コンポンチャム	集団研修のみ	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
	スパイリエン	集団研修のみ	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
	カンボット	集団研修のみ	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	
	シハヌークビル	集団研修のみ	漏水発見の概要は理解された	トレニングコー ステキスト 漏水発見の概要は理解された	



**Drinking Water Quality Standards**

2008年11月13日付の水質分析の貴戸東専門家の業務完了報告書より抜粋

Table 1 Bacteriological quality for drinking water

Parameter	Maximum Value
<i>Thermotolerant (Fecal) Coliforms</i> or <i>E. coli</i>	0 per 100 mL
Total coliforms	0 per 100 mL

Minimum sampling frequencies for microbiological analysis : for population Served (5,000 – 100,000 ), every two weeks, 1 sample per 5,000 people

Table 2 Inorganic constituents of health significance in drinking water

Parameter	Maximum Value mg/L, (ppm)
Arsenic	0.05
Barium	0.7
Cadmium	0.003
Chromium	0.05
Cyanide	0.07
Fluoride	1.5
Lead	0.01
Mercury	0.001
Nickel	0.02
Nitrate as NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50
Nitrite as NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	3
Selenium	0.01

Frequency of sampling and analysis of parameters : Once a year except Arsenic and Nitrate,  
Arsenic and Nitrate : Quarterly

Table 3 organic constituents of health significance to drinking water

Parameter	Maximum Value μ g/L, (ppb)
PCBs	0.5
Benzene	10
Trihalomethans	250
2,4-D	30
Aldrin and Dieldrin	0.3
Carbofuran	10
Chlordane	0.2
DDT	20
Dichlovos	1
Dimethoate	6
Endosulfan	30
Endrin	0.6
Glyphosate	10
Heptachlor	0.3
Hexachlorobenzene	1
Methyl parathion	0.3
Mevinphos	5
Monocrotophos	1
Paraquat	30
Parathion	10
Permethrin	20

Frequency of sampling and analysis of parameters : Every 3 years

Table 4 Physical and chemical quality : aesthetic quality

Parameter	Maximum Value mg/L, (ppm)
Taste	Acceptable
Odor	Acceptable
Color*	5 TCU
Turbidity*	5 NTU
Residual chlorine*	0.2 – 0.5
pH*	6.5 – 8.5 (no unit)
Aluminum	0.2
Ammonia	1.5
Chloride	250
Copper	1
Hardness	300
Hydrogen Sulfide	0.05
Iron	0.3
Manganese	0.1
Sodium	200
Sulfate	250
Total dissolved solids*	800
Zinc	3

Frequency of sampling and analysis of parameters: \* are Daily, Others are Quarterly