

## 終了時評価表

<b>1. 案件の概要</b>	
事業名（対象国名）：プノンペン都下水・排水施設管理能力向上プロジェクト	
事業実施団体名：北九州市上下水道局	分野：都市開発・地域開発-都市開発
事業実施期間：2017年2月8日～2020年2月7日	事業費総額：50,595,000円
対象地域：カンボジア国プノンペン都	ターゲットグループ：プノンペン都公共事業運輸局および一部の都民（啓発活動・環境教育参加者）
所管国内機関：JICA九州	カウンターパート機関：プノンペン都公共事業運輸局 Department of Public Works and Transport Phnom Penh Capital City (DPWT)
<p><b>1-1 協力の背景と概要</b></p> <p>カンボジア国は20世紀後半の内戦から復興を果たし、目覚ましい経済発展を遂げている。その一方で、首都プノンペン都では、急激な都市化や人口増加に伴い、水環境の悪化やゲリラ豪雨などによる浸水被害が頻発している。</p> <p>そのため、プノンペン都では、水環境の改善や浸水被害の解消に向けた下水道整備に対するニーズが高まっており、無償資金協力事業などで実施しているハード整備と併せ、既存の下水道施設を最大限に活用した運転管理の技術力向上・人材育成が喫緊の課題となっている。</p> <p>本事業は、この課題に対応するため、「既存施設（ポンプ場や水路など）を最大限に活用しながら、浸水被害を最小限に抑制する施設維持管理の技術向上」や、「下水道や水環境に対する認識向上に寄与する啓発活動」などをプノンペン都及び都民と協働で実施するもので、官民が連携して両国間の技術交流の活発化と技術移転の促進を図るものである。</p>	
<p><b>1-2 協力内容</b></p> <p>(1) 上位目標</p> <p>プノンペン都の下水道が持続的に発展（普及）し、水環境改善・浸水被害軽減が図られる</p> <p>(2) プロジェクト目標</p> <p>プノンペン都民に水環境改善の重要性や下水道事業の有用性が浸透するとともに、C/Pが下水・排水施設（ポンプ場）の適切な管理を開始する。</p> <p>(3) アウトプット</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>啓発活動・環境教育を通じ、プノンペン都民の水環境・下水道事業に関する意識が改善される。</li> <li>受入研修において作成するアクションプラン（AP）が現地で実行される。</li> <li>下水・排水設備の定期点検チェックリスト等に基づき、施設の適切管理・執務環境改善・労働者の安全意識の向上が進む。</li> </ol>	

#### (4) 活動

1. C/Pと協働で啓発活動・環境教育を実践し、プノンペン都内での水平展開を図る。
  - 1-1. 日・力で活躍する啓発活動および環境教育の専門家協力のもと、C/Pと共に北九州市が既に作成している啓発活動・環境教育プログラムをブラッシュアップする。
  - 1-2. 啓発活動・環境教育に適したメディア媒体・資機材・教材を製作する。
  - 1-3. 1-2で製作したメディア媒体等を活用した啓発活動・環境教育を実践するとともに、同活動手法をC/Pや関係機関等へ技術移転する。
  - 1-4. 参加者アンケートを実施し、啓発活動・環境教育の効果を検証する。
  - 1-5. 検証結果をもとに、C/Pおよび関係者等と共に啓発活動・環境教育プログラムをブラッシュアップする。
  - 1-6. C/Pが中心となった啓発活動・環境教育を実施する。  
※プロジェクト期間内に、啓発活動2回・環境教育2回実施
  
2. プロジェクト目標に合致したテーマに基づき、関連企業や周辺自治体等と連携した受入研修を実施する。
  - 2-1. 専門的な講義やOJT、視察などを組み入れた研修プログラムを作成する。
  - 2-2. C/P、プノンペン都関係部局から幅広く研修員を募集し、本邦研修を実施する（3週間×2回×5名）。
  - 2-3. 研修員が作成するAPの作成を支援する。
  - 2-4. AP発表会を開催する。
  - 2-5. C/Pと協議し、プロジェクト期間内に現地で取り入れるAPを抽出する。
  
3. 下水・排水設備の定期点検チェックリストを作成し、運用開始を支援する。
  - 3-1. プノンペン都の下水・排水設備の執務環境・日常点検現状を調査する。
  - 3-2. 北九州市の下水・排水施設の管理状況を共有する。
  - 3-3. モデルポンプ場を選定し、C/P機関と連携して貸与機材を用いた点検を行うと共に、定期点検チェックリスト（日常点検簿・清掃点検簿・労働安全点検簿）を作成する。
  - 3-4. 定期点検チェックリストを用いたデモを実施する（点検・清掃方法や日報の記載方法など）。
  - 3-5. デモ実施後、C/P機関と共に定期点検チェックリスト等を再考する。
  - 3-6. 定期点検チェックリスト等をC/P機関内で共有するとともに、都内ポンプ場での運用を促進する。

## 2. 評価結果

妥当性 (Are these the right things to do?)

首都プノンペン都では、急激な都市化や人口増加に伴い、水環境の悪化やゲリラ豪雨などによる浸水被害が頻発していた。本事業で対象とした地域においては、雨季の豪雨時に水路沿いの小学校が浸水し、休校を余儀なくされると共に、浸水に伴う健康被害も発生していた。

対象地域においては、ポンプ場上流の水路内に投棄された大量のごみが浸水被害を誘発しており、また、ポンプ場が十分に維持管理・運用されていないために浸水被害を回避することができない状況であった。上記のとおり、対象地域における住民の啓発及びポンプ場の適切な維持管理・運用が必要とされていたことから、啓発活動・環境教育による「プノンペン都民の水環境・下水道事業に関する意識の改善」及びチェックリストの作成・運用に拠る「ポンプ場の適切管理・執務環境改善」を主な目的として取り組んだ本事業の実施妥当性は高いと評価できる。

実績とプロセス (Are we doing what we said we would do?)

### (1) 活動実績

#### 1) アウトプット1

啓発活動・環境教育を通じ、プノンペン都民の水環境・下水道事業に関する意識が改善される。

- ・ 啓発活動の実施（清掃活動、下水処理場模型・パネル等による教育を通じた水環境の重要性・下水道の有効性に関する啓発）：計2回実施、参加者計約800名
- ・ 施設見学会の実施（プノンペン都民の水環境・下水道事業に関する意識改善及びプノンペン都民に拠るポンプ場内の執務環境改善効果の確認）：計2回実施、参加者計約90名
- ・ 環境教育の実施（紙芝居を用いた水環境の重要性・下水道の有用性に関する教育）：計2回実施、参加者計120名

#### 2) アウトプット2

受入研修において作成するアクションプラン（AP）が現地で実行される。

- ・ 本邦研修の実施：計2回、参加者計13名。北九州市上下水道局及び関連民間企業からの講義及び関連施設を通して、下水道に関する知見を習得し、アクションプランを作成。
- ・ アクションプランの内容は、下記のとおり。
  - ① ポンプ場における日常点検及び定期点検（月間、年間）並びに安全管理
  - ② カンボジア国民の下水道システム・排水管理に関する知識向上（市民啓発）
  - ③ 次世代（学校）に向けた下水道システム・排水管理の利点に関する教育（環境教育）
  - ④ 下水処理場管理及び水質管理
- ・ 日本側では本邦研修の最後にAP発表会を実施。カンボジア側ではAP発表会そのものは実施していないが、以下のとおり各APの実施状況を日本人専門家が確認した
- ・ ④については、本事業での直接的な技術移転対象ではなかったものの、本邦研修において北九州市における一連の下水道施設（排水施設・処理施設・補完施設）を視察した結果、プノンペン都における将来の下水処理場の整備を見越して、カウンターパートから提示されたもの。

- ・ ②のうち日常点検・定期点検については、本事業期間中にC/Pより「チェックリストは使い易いものとなった。」「ポンプ場維持管理業務マニュアルに基づき、日常点検・定期点検を適切に実施している。」といった回答を得るとともに、日本人専門家も実施状況を現地で確認することができた。しかしながら、安全管理については、現地にて指導はしたものの、ポンプ制御盤内部を点検する際に皮手袋を使用しない、草履で作業をする等、十分には達成されていなかったため、皮手袋着用に向けた取り組みとして、本事業期間中に制御盤へ注意喚起の表示を行った。
- ・ ③及び④については、C/Pより「市民啓発・環境教育のノウハウを取得できた」、「今後も市民啓発・環境教育を実施する」といったコメントを得るとともに、第2回環境教育（2019年7月実施）、第2回市民啓発（2019年11月実施）はC/Pが主体となって関係者（教育局、小学校等）との調整を行い、日本人専門家もC/Pが実践する様子を確認することができた。
- ・ アクションプラン実施状況アンケートの結果は以下のとおり。
  - ①「下水ポンプ場の適切な維持管理について」現地アンケート調査結果  
（70名、2019年11月21日実施）
    - ポンプ場では作業員の安全対策が分かりやすく示されていた。…89%
    - ポンプ場では毎日チェックリストを使った点検が行われていた。…93%
    - ポンプ場の役割と大切さが分かった。…93%
  - ②「下水道システムに関する市民啓発イベント」のアンケート調査結果  
（300名、2019年11月21日実施）は以下のとおり。
    - 下水道の役割が理解できた。…83%
    - 下水道の整備が必要だと思う。…95%
    - 今後、水路や川にゴミを捨てないようにする。…98%
- ・ 「学校教育における環境プログラムについて」現地教師からは「水環境の重要性、下水道の有効性を理解した」との回答を得ている。

### 3) アウトプット3

下水・排水設備の定期点検チェックリスト等に基づき、施設の適切管理・執務環境改善・労働者の安全意識の向上が進む。

- ・ チェックリストの作成（下水ポンプ場維持管理業務マニュアル）：2019年3月に暫定版での運用を開始、2019年12月に最終版マニュアルを作成。
- ・ Phsar chas ポンプ場及び Tumpun ポンプ場の2ポンプ場をモデルポンプ場として、定期点検チェックリスト（以下「リスト」という）に基づく点検手法に関する技術移転を行った。リストは各ポンプ場の管理者、管理者の監督者（以下「管理者等」という。）の計4名が運用することとなり、以下の手順で管理者等にリストの目的・内容に関する理解を得ることとした。
  - ① 日本人専門家がリストに基づき点検する様子を管理者等に見てもらう。
  - ② 日本人専門家と管理者等と一緒にリストに基づく点検を実施する。
  - ③ 管理者等が実施した点検内容（リスト）に不備がないかを日本人専門家が確認する。

上記過程において、リスト作成に係る実技を繰り返し実施しながら、管理者等と協議をし、全員がリストの目的・内容を理解したと判断した。

- ・ 2019年11月に実施した施設見学会のアンケート結果からも定期点検や安全対策が徹底されていることが窺えた。

## (2) 投入実績

### 1) 現地派遣 22回 30名 (各年度の派遣人数合計)

(2016年度 1回 1名、2017年度 8回 14名、2018年度 7回 7名、2019年度 6回 7名)

### 2) 本邦研修 2回 13名

(2017年度 1回 5名、2018年度 1回 8名)

## (3) 投入資機材

酸素・硫化水素濃度計 2個、デジタル振動計 4個、紙芝居 1個、熊手 4個

## (4) プロセス

本事業においては、カウンターパート機関(プノンペン都公共事業運輸局:Department of Public Works and Transport Phnom Penh Capital City: 以下、DPWT)の能力向上を図るため以下のアプローチを行った。

### 1) 案件提案段階からの DPWT の関与

DPWT の要望(啓発活動の実施、施設の維持管理)及び現行の DPWT の技術レベルや維持管理手法に配慮した事業内容について DPWT と事前協議を重ね、事業計画を作成した。

### 2) 北九州市のノウハウの伝達及び現地技術との融合

北九州市や関連民間企業がこれまでに培ってきた技術を専門家派遣及び本邦研修を通じて DPWT に伝えると共に、啓発活動の企画やポンプ場維持管理マニュアルの作成の際には、DPWT 側の意見を取り入れながら、現地の状況・技術に適合することに留意した。

### 3) 下水道関係者への幅広い成果の共有

本事業の成果普及及び持続発展のために、ファイナルセミナーを通じて DPWT 職員のみならずカンボジア国及び日本国の下水道関係者(カンボジア国公共事業運輸省、プノンペン都庁、公共事業運輸省下水道管理能力強化プロジェクト、国土交通省)に本事業の成果を共有した。

尚、専門家の派遣は概ね計画通り実施されたが、他方で各ポンプ場に対するそれぞれの機器の必要性の調査や現地調達可否などの確認に予想以上の時間を要したことから、当初予定していた年度内の供与ができなかった。また、デジタル振動計については、2つのポンプ場において保管場所が確保できておらず、同保管場所確保されるまでは DPWT のオフィスで管理することとなった。そのため、機器の選定や配置に関するスケジュールについては、事業の途中で修正を行う余地があったと考えられる。

また、本事業で対象とした2つのポンプ場では、経年に伴う老朽化やこれまでの維持管理が不十分であったために、機器故障が頻発したが、先方実施機関側での修理費用の確保・対応に時間を要したことで、技術移転に遅れが生じることとなった。

効果 (Are we making any difference?)

(1) プノンペン都民の意識改善

2019年11月に実施した市民啓発イベント(参加者約300名)でのアンケート結果では、「下水道の役割が理解できた」という回答が8割を超え、「下水道の整備が必要だと思う」という回答も8割であり、更に、ほぼ全ての参加者から「今後、水路や川にごみを捨てない」との回答を得た。これらのアンケート結果より都民の下水道への興味、理解が深まると共に水環境に関する意識が改善されたことが窺える。

(2) 施設の適切管理・執務環境改善・労働者の安全意識向上

本事業で作成した「プノンペン都における下水ポンプ場維持管理業務マニュアル」に基づき、日常点検・定期点検、機器台帳の作成、故障事故報告書の作成等が行われたことで、DPWTのポンプ場維持管理能力の向上、事務の迅速化、作業手順の遵守、安全意識の向上という効果が得られた。

また、2019年11月に実施した施設見学会のアンケート結果からも定期点検や安全対策が徹底されていることが窺え、本事業を通じてポンプ場の執務環境が改善されたと評価できる。

(3) 人材育成

本事業の活動においては、DPWTに主体的に活動してもらおうよう働きかけたことで、取得のみならず、DPWT職員が自ら考え、提案をする姿勢が身に付いたと評価できる。具体例は次のとおり。啓発活動・環境活動の実施に際しての調整を主体的に実施。清掃活動・パネル展示などで必要になる資機材を自ら選定。本邦研修の内容を踏まえて、自らアクションプランを作成。下水道ポンプ場維持管理業務マニュアルに関して、チェックリストの改善や記載内容の修正を提案。

持続性 (How sustainable are the changes?)

(1) DPWT側での継続利用を考慮したマニュアルの作成

「プノンペン都における下水道ポンプ場維持管理業務マニュアル」は、本事業終了後もDPWT側が継続利用できるようDPWTと協議を重ねて作成した。また、ポンプ場毎に設置されている機器が異なるため、モデルポンプ場を対象として、同マニュアル中の定期点検チェックリストを改良し、各モデルポンプ場に応じた定期点検チェックリストを作成している。上記のとおり、DPWTとの協議を踏まえてマニュアルを作成した上で、ポンプ場毎の定期点検チェックリストまで作成しているため、本事業の成果の持続性は高いと評価できる。また、DPWTがモデルポンプ場以外のポンプ場へ同マニュアル及び定期点検チェックリストを展開していくこととなっており、持続発展性の可能性も評価できる。

(2) 啓発活動・環境教育における人材育成

啓発活動・環境教育の第2回の活動ではDPWTが主体となってプログラムの企画及び関係者の調整を行う様にした。また、第1回の活動を通じて、同活動を実施できる教員も養成しており、企画及び実施の両人材が育成されている。また、今後、本事業対象地域の水路沿いの小学校9校を対象とした啓発活動・環境教育を実施することとしているため、これらの観点において本事業の持続発展性が評価できる。

### (3) 先方側のコミットメント

本事業の関係者（JICAカンボジア事務所、国土交通省等）が出席したファイナルセミナーにおいて、C/Pが行った「ポンプ場維持管理マニュアルの策定」（リストは本マニュアルに含む）、「啓発活動の実施」に関する講演の中で、今後の展開に関して以下の発言を得た。

#### 【ポンプ場維持管理マニュアル】

- ・ 2020年3月までに、モデルポンプ場以外のポンプ場へ配布しOJTを実施する。（2020年2月に実施済み）
- ・ 2020年12月までに、モデルポンプ場以外の各ポンプ場（計12ポンプ場）に応じたリスト（様式）をDPWTにおいて作成する。
- ・ 施設更新、修繕等に係る予算要求に当たり、リストをその必要性に関する根拠資料として活用する。

#### 【啓発活動】

- ・ 毎年1小学校を対象として、市民啓発イベントを実施する。なお、本事業で啓発活動用として作成した紙芝居をTrabec水路沿に位置する小学校への配布が行われた。

## 3. 市民参加の観点からの実績

### (1) 北九州市職員の人材育成

技術を持った北九州市の職員が本事業を通じて、海外での事業経験を積んだことで、グローバルな人材育成に繋がった。具体的には以下の点を確認している。

- ・ C/Pとの連絡・調整や現地での技術指導・市民啓発活動等への従事により、「国」という壁を越えて海外の方々との円滑なコミュニケーションを取れる人材の育成に繋がった。
- ・ 本邦研修の実施に伴う研修生の受け入れにより、C/Pの技術レベル、C/Pを取り巻く環境、日本との違いを認識し、また言語・文化・価値観の違いを乗り越えて、関係を構築できる人材が育成された。

また、本事業を実施する中で「海外における水環境の知識取得」や北九州市の「公害克服の歴史」や「下水道事業」を市職員が再学習することになり、市職員の知見の拡大にも繋がった。これらのことから、本事業は下水技術の継承や持続的な国際技術協力・海外水ビジネスの実施に資する人材育成に貢献したと評価できる。

### (2) 北九州市関連企業による日本技術のPR

本事業における啓発活動は、北九州市海外水ビジネス推進協議会会員企業が新興国向けに開発した先進的省エネ下水処理システムのPRやカンボジア国への当該システムの設置の流れを促すことにも貢献した。また、連携して本事業の活動を行った同協議会会員企業は、現地活動を通じて各企業の技術力を広くカンボジア側関係者にPRすることができた。

### (3) 上下水道ユース人材理解促進研修との連携

北九州市では 2017 年度より、地元の高校生を対象として、国内外に貢献する北九州市の上下水道の取り組みを知ってもらうことを目的とした「上下水道ユース人材理解促進研修」を実施してきた。2017 年度に実施した同研修では、研修プログラムの一つとして、本事業にて実施した「下水道施設見学会」を織り込み、高校生の下水道に対する理解を深め、将来の国際人材や技術人材の育成を図った。また、同研修参加者自らによる広報活動を研修の中に位置づけており、国際協力活動に関する同世代の若者や幅広い市民の理解を得ることに寄与した。

### (4) 市民等を対象とした情報発信

本事業の着手時にはマスコミに対して、また、一般公募の北九州市上下水道モニター※1 や依頼に基づく講義※2 などの機会に受講者に対して、本事業の目的・内容を紹介することで、国際協力に関する理解促進を図った。

※1：北九州市の上下水道事業に対する理解と信頼感を深めてもらうとともに、得た知識を地域の方々に伝えてもらうことを目的として、一般の方々に対し、毎年4回程度の勉強会・施設見学会を行うもの。

※2：山口大学「東アジア国際協力概論」、環境省「国際環境協力基本研修」など

## 4. グッドプラクティス、教訓、提言等

### (1) グッドプラクティス

#### 1) 啓発活動と清掃活動を組み合わせた啓発プログラムの実施

本事業にて実施したプノンペン都民を対象とした啓発活動では、プログラムの一部として都民参加者による清掃活動を追加したところ、都民参加者全員が積極的に清掃活動を実践した。セミナーやワークショップ形式の啓発活動のみを実施した場合、都民の行動変容は限定的であると考えられるが、上記事例のように啓発活動を契機として都民による清掃活動を行った場合、同清掃活動への都民の参加率も高く、具体的な活動に参加することが都民の行動変容にもつながることが期待される。そのため、今後、同様の啓発活動を行う際には、啓発活動と併せて清掃活動など都民（住民）参加による具体的な活動を行うことが有効であると考えられる。

#### 2) カスケード形式による啓発活動・環境教育の展開

本事業における啓発活動・環境教育においては、1校目での活動と同時並行で日本人専門家による現地教員の育成を行い、2校目以降は育成された現地教員が講師となって活動を実施する形式を執り、環境教育の他校への展開を図った。日本人専門家による活動実施には限界があるため、事業の持続性及び他校への展開の観点から、上記の様な現地教員の育成によるカスケード形式を導入することは有効であると考えられる。



### 3) ポンプ場維持管理関連

日常点検・定期点検は、誰もが容易に実施できることが重要であると考え、管理者等に点検の際の視点・判断基準を伝え、それをどのような言葉でリストに表現すれば分かりやすいかといった観点からリストを作成した。また、C/Pの要望も取り込みながらマニュアルを一緒に作り上げた結果、C/Pが自ら維持管理を実施する意識を向上させたと考えられる。

#### (2) 教訓

##### 1) 先方実施機関による対象施設の維持管理

対象施設における故障等が技術移転の遅れの原因となったが、対象施設の修繕費等については草の根技術協力では計上できない一方で、対象施設の稼働が担保されていることが技術協力実施の前提となる。そのため、草の根技術協力形成段階で、対象施設の稼働状況のみならず、維持管理状況や故障発生時の先方の対応（予算措置、修理対応等）を十分に確認し、プロジェクト実施中に故障が発生した際には、先方実施機関により速やかに対応してもらえるようにすることが肝要である。

#### (3) 提言

##### 1) 先方実施機関における人材確保への支援

本事業における先方実施機関との協議を通じて、下水道分野は他のインフラ事業と比較して優先順位が低く、下水道分野に有能な人材が集まらないとの情報を得た。本事業で実施してきた都民（住民）向け啓発活動等を通じて、下水道分野に対する都民の認知を向上させることで、当該分野における有能な人材確保を促すことも可能であると考えられる。先方実施機関における人材確保の課題等についてもプロジェクトの序盤で確認し、啓発活動等のプロジェクト活動を有効活用しながら対処していくことは、事業の協力成果の持続性担保の観点からも重要であると考えられる。

##### 2) プロジェクト終了後の持続発展性の担保に向けた行動の具体化とコミットメントの取り付け

本プロジェクト対象地域外におけるポンプ場維持管理マニュアルや啓発活動の展開自体については、先方からのコミットを得ているものの、具体的な活動計画までは確認できていない状況であった。先方がプロジェクト終了後に実施する活動については、具体的な計画まで確認すると共にクロージングセミナー等の場を活用して書面にて確認することが望ましいと考えられる。