

0. 要旨

本事業はプノンペン都中心部北側¹の排水施設の整備及び既存排水ポンプ場の機能改善により、雨水を効率的に排水し内水²氾濫被害の最小化を図り、もって当該地域の都市環境改善に寄与することを目的に実施された。

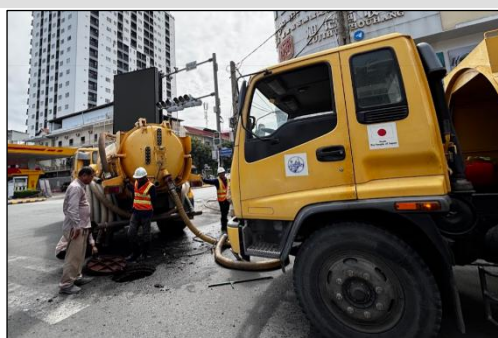
この目的は、計画時、事後評価時とも、カンボジアの開発政策、開発ニーズ、日本の開発協力方針及び国際協力機構（JICA）の援助政策にも合致していた。他方、計画時に相乗効果の発現を意図して連携した JICA 内、JICA 以外の国内機関及び他ドナー事業は確認できなかった。以上より妥当性・整合性は高い。浸水深及び浸水継続時間は計画どおり減少しており、浸水面積も減少していると推定された。住居・店舗等への浸水及び衛生状況は改善し、域内移動も容易になり、内水氾濫被害の最小化を目指した目的はおおむね達成された。また、浸水被害、病気の罹患状況、経済、交通及び教育面において正の効果が認められ、都市環境の改善にも寄与した。以上より、有効性・インパクトは高い。事業期間は計画を上回ったが、事業費は計画内に収まったため、効率性は高い。本事業の運営・維持管理に関し、政策・制度、組織・体制、技術、環境社会面についてはおおむね問題ないが、財務状況について改善はみられるものの一部課題があり、改善・解決の見通しが高いとはいえない。よって、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図
(出典：外務省ホームページ)



供与した機材で清掃を行う作業員
(出典：評価者撮影)

¹ 本事業では、プノンペン都北部のワットプノン北側地区及びトルコーク地域を対象に実施された。

² 「内水」とは、堤防で守られた堤内地にたまった水、「外水」とは河川本川の流水のことを言う（国土交通省近畿地方整備局「河川に関する用語集」）。

https://www.kkr.mlit.go.jp/yamato/keikaku/glossary/sougou/sougou04.html#h3_0_3（2025年10月7日アクセス）

1.1 事業の背景

カンボジア王国（以下、「カンボジア」という。）の首都プノンペン都は、地形的特徴から洪水リスクが高く、河川氾濫による洪水に対しては市街地周囲の輪中堤防により、市街地に降った雨（内水）は排水施設で排水することにより、市街地を洪水災害から守ってきた。これら洪水防御・排水施設は、フランス植民地時代から1960年代に整備された施設が多いため老朽化が著しく、加えて70年～80年代の内戦により機能が低下している。そのため、洪水被害・排水不良は、家屋の浸水や道路の水没等市民生活に支障を来している他、交通渋滞や衛生問題の一因となっていた。

この状況に、1999年、JICAは開発計画調査型技術協力「プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査（1998年～1999年）」を実施し、都市排水及び洪水対策にかかるマスタープランを策定した。

同マスタープランに沿って無償資金協力により「プノンペン市洪水防御・排水改善計画」が第一次から第三次まで実施され、堤防強化、市内幹線排水路の改修及び新規敷設、ポンプ排水施設の更新などを支援してきた。他方、プノンペン都の人口増加と都市化の進展に伴い、廃棄物の排水路への不法投棄が増加、中心市街地近くにわが国が整備した排水ポンプ場に流れ込み、手動による廃棄物の除去が困難な状況となっていた。

1.2 事業概要

プノンペン都中心部北側（ワットプノン北側、トルコーク地区）の排水施設の整備及び既存排水ポンプ場の機能改善を実施することにより、雨水を効率的に排水し内水氾濫被害の最小化を図り、もって当該地域の都市環境改善に寄与する。

【無償資金協力】

供与限度額/実績額	詳細設計	109百万円/109百万円
	本体	3,948百万円/3,681百万円
交換公文締結/贈与契約締結	詳細設計	2017年3月/2017年3月
	本体	2017年8月/2017年10月
実施機関		プノンペン都公共事業運輸局省（Department of Public Works and Transportation、以下「DPWT」という。）
事業完成		2021年12月
事業対象地域		プノンペン都中心部北側（ワットプノン（Wat Phnom、以下「WP」という。）北側、トルコーク（Toul Kork、以下「TK」という。）地区）
案件従事者	本体	東亜建設工業株式会社
	コンサルタント	株式会社建設技研インターナショナル
	調達代理機関	なし
協力準備調査		2016年3月～2016年12月
関連事業		【技術協力事業】 ・「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト」（2014年～2016年） ・「プノンペン公共バス運営改善プロジェクト」（2017年～2020年）

関連事業	【無償資金協力】 <ul style="list-style-type: none"> ・「プノンペン市洪水防御・排水改善計画」（2002年8月） ・「第二次プノンペン市洪水防御・排水改善計画」（2007年6月） ・「第三次プノンペン市洪水防御・排水改善計画」（2011年3月） ・「プノンペンにおける下水道整備計画」（2019年11月） ・「プノンペン公共バス交通改善計画」（2016年11月）
------	--

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

朝戸恵子（一般財団法人国際開発機構）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2024年10月～2026年2月

現地調査：2025年2月16日～3月1日、2025年7月1日～7月4日

3. 評価結果（レーティング：B³）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁴）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

計画時、「第三次四辺形戦略（2013年～2018年）」では主要戦略の一つ「物理的インフラ整備」の中で「水資源と灌漑システム管理」が優先戦略に挙げられ、排水インフラ、洪水防御ダム、雨水の貯留槽などによる洪水管理と防御が優先政策とされていた。同四辺形戦略を実施するために策定された「カンボジア国家戦略開発計画（*National Strategic Development Plan*、以下「NSDP」という。）（2014年～2018年）」では、洪水制御・排水システムの整備を通じた洪水による自然災害の軽減が行動計画として挙げられていた。

事後評価時、「第三次四辺形戦略（2013年～2018年）」は「第一次五辺形戦略（2024年～2028年）」に発展し、その中の戦略「経済の多様化と競争力の強化」では、「強靱、持続的かつ包摂的な発展」のため洪水・排水システムなどインフラ整備の必要性が謳われていた。NSDP（2019-2023）において優先度の高い政策とされた「経済の多様化」では、「ロジスティックス・システムの改善と交通、エネルギー、デジタル接続の推進」が重視され、ドナーや民間企業と共に洪水防御システムや排水管路に継続的に投資することが謳われていた⁵。

以上より、計画時及び事後評価時において、本事業は相手国の開発政策に合致している。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

⁵ 事後評価時、NSDP（2024-2028）は策定されているものが正式承認されていないため、NSDP（2019-2023）を事後評価時に有効な開発計画として評価判断した。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時には、「プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査（1998年～1999年）」に基づいて策定された都市排水及び洪水対策に関するマスタープランに沿って、「第一次プノンペン市洪水防御・排水改善計画（2002年～2004年）」、「第二次プノンペン市洪水防御・排水改善計画（2007年～2010年）」、「第三次プノンペン市洪水防御・排水改善計画（2011年～2015年）」が実施されていた。同マスタープランの対象地域のうち、プノンペン都中心部の北側（WP北側、TK地区）は依然として洪水被害が大きく、排水施設の整備が待たれていた。また、プノンペン都の人口増加と都市化に伴い廃棄物の不法投棄も増加、「第二次プノンペン市洪水防御・排水改善計画（2007年～2010年）」で支援したポンプ場では、流れ込む廃棄物を手で除去するのが困難な状況となっていた。

プノンペン都の人口は2000年の1,148千人から2022年の2,211千人と2倍近くに増加、カンボジア全人口に占める割合も、2000年の9.2%から2022年の12.9%と増加していた。事後評価時においても首都圏への人口集中が進み⁶、排水管網も拡大している。他方、プノンペン都全14区のうち9区（本事業対象地を含む）では排水改善事業が実施されているものの、残る5区では実施されておらず、引き続き排水改善が必要とされていた。

以上より、計画時及び事後評価時において、本事業は相手国の開発ニーズに合致していた。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

「第一次プノンペン市洪水防御・排水改善計画（2002年～2004年）」及び「第二次プノンペン市洪水防御・排水改善計画（2007年～2010年）」では、排水管清掃計画策定にかかる能力強化の必要性が教訓とされた。「第三次プノンペン市洪水防御・排水改善計画」では、同教訓を活かしDPWT及び排水・下水課（Drainage and Sewage Office、以下「DSO」という。）に対し、排水管清掃計画策定方法に関する技術指導が行われた。しかし、予防措置としての計画的かつ定期的な清掃活動は十分定着せず、問題発生後の対症療法的な清掃活動の実施にとどまっていた。また、住民の廃棄物不法投棄の抑制も必要であった。本事業ではDPWT、DSOに予防措置的清掃計画（年・月・週単位の排水管路年間清掃計画）策定及び実施の指導を行うと同時に、排水管を詰まらせる廃棄物の不法投棄が多く発生する市場及び市場周辺の都民に対して廃棄物不法投棄抑制の啓発活動を実施しており、類似案件の教訓を活用して計画されたといえる。

本事業の対象地域では、浸水被害の深刻な地域（浸水被害が発生する頻度が年に4回以上、浸水深が脛以上、浸水の継続時間が2～3時間以上の場所）が事業対象地として選定され、貧困層も含めて対象地の住民に公平に裨益する事業が計画された⁷。

⁶ World Development Indicators, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=KH> (2025年7月28日アクセス)

⁷ プノンペン都の水道料金は、ベーシック・ヒューマン・ニーズの考え方からVATが免除され、家庭用・公共・商業用別に単価が定められているが、いずれの用途でも大口利用者の単価が高く設定され、貧困層への配慮というより、水の利用量の抑制を主眼とした料金体系となっている。

「プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査（1998年～1999年）」により作成されたマスタープランにおいて、本事業は8つの優先事業の一つに挙げられた⁸。その後、時間も経過し、排水・洪水対策事業を必要とする地域も変わっている可能性があったため、技術協力「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト（2014年～2016年）」により、本事業の優先度が確認された。同プロジェクトにおいて、プノンペン都の25排水区を4地域に分け、経済的内部収益率（Economic Internal Rate of Return、以下「EIRR」という。）を確認したところ⁹、本事業の対象地はEIRRが15%以上と最も経済的便益が高い地域に属することが判明した。プノンペン都中心地は国道4号線を境に、南側、北側それぞれ土地の高さが低くなる（p.19 図4 参照）。同都中心地の南側は第一次から第三次までの「プノンペン市洪水防御・排水改善計画」により洪水・排水状況が改善されている。1999に策定されたマスタープランにより優先度が高いとされ、2014年から2016年に実施された技術協力プロジェクトにおいても複数選択肢から優先度の高いとされた地域を選んだアプローチは適切であった。

本事業のアウトカム発現については、計画と実績に大きな差異はなく、計画時の本事業のロジックは適切であったと考えられる。

以上より、本事業の事業計画やアプローチ等は適切であったと判断できる。

3.1.2 整合性（レーティング：②）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

計画時、「対カンボジア王国国別援助方針」（2012年）において洪水防御・排水の協力の推進が重点目標「社会開発の促進」分野で謳われていた他、「JICA 国別分析ペーパー」（2014年）も、プノンペン都の雨水排水不良による浸水や道路の水没被害の改善の必要性を指摘していた。

以上より、計画時において本事業は日本の援助政策に合致していた。

3.1.2.2 内的整合性

計画時に相乗効果の発現を意図して本事業と連携・調整したJICA及び日本の他機関による事業は確認できなかった¹⁰。

3.1.2.3 外的整合性

計画時に相乗効果の発現を意図して本事業と連携・調整した他ドナーの事業は確認できなかった。

⁸ 株式会社建設技研インターナショナル 日本工営株式会社（平成11年8月）「プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査」最終報告書要約（p.45）

⁹ 対象地をEIRRが15%以上、10-15%、5-10%、5%以下の4地域に分けて判断した。

¹⁰ 本事業は、「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト（2014年～2016年）」により優先度の高さを確認の上実施されたが、同プロジェクトと連携した効果発現は意図されていなかった。

妥当性については、本事業は計画時、事後評価時とも、カンボジアの開発政策及び開発ニーズに合致しており、事業計画及びアプローチの選定も適切であった。整合性については、本事業は計画時、日本及び JICA の援助政策に合致していた。他方、計画時に、相乗効果の発現を意図して具体的に連携した事業は、JICA 内、JICA 以外の国内機関及び他ドナーのいずれにおいても確認されなかった。

以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

本事業のアウトプット達成状況は以下のとおり。WP 北側及び TK 地区の排水管の長さ、ソフトコンポーネントでの技術指導のための渡航回数及びその活動内容に差異が生じた。

表 1 アウトプットの計画及び実績

	地区	概要	事業内容	計画	実績
土木工事・ 機材調達	WP 北側	排水管線整備	ボックスカルバート	0.48km 2.28km	0.48km 2.49km
		遮集管整備	排水管路 マンホールポンプ	1.62km 1カ所	1.62km 1カ所
		ポンプ場	ポンプ場 地下貯留槽 機械式自動除塵機	1カ所 (1.4 m ³ /秒) 1カ所 (6,500 m ³) 1カ所	1カ所 (1.4 m ³ /秒) 1カ所 (6,500 m ³) 1カ所
	TK 地区	排水管線整備	ボックスカルバート	1.49km 6.65km	1.19km 6.74km
	トラベック排水 区排水ポンプ場 機械式自動除塵 機	機械式自動除 塵機の設置	機械式自動除塵機	4カ所	4カ所
	機材	移動式排水ポン プ車	移動式排水ポンプ車	2台	2台
ソフトコンポーネント		排水管の清掃活動、機材の使用・維持管理に関する技術指導		5回渡航	2回渡航
		廃棄物不法投棄削減のための啓発活動	人が集まるイベント形式の啓発活動		関係者の協議及び啓発資料等の配布
コンサルティング・サービス			詳細設計、調達・施工管理		計画どおり実施

(出所：JICA 提供資料から評価者作成)

両地区でのアウトプット算出に関する計画と実績の差異は、工事開始後、現場の状況に応じた対応及びコロナ禍対応の結果、生じたものである。

WP 北側の排水管線整備については、本事業実施による交通渋滞悪化への懸念が DPWT、日本大使館及び JICA 事務所から表明されたため、その対応として、工法を開削工法からシールド工法に変更し、工事中の交通渋滞など社会的な負の影響を最小限に留める工夫が施された。また詳細設計調査により現地の状況に応じて修正が入り、長さに変更が生じた。

TK 地区では、詳細設計調査後工事開始までの間に、カンボジア民間開発業者により計画と同じ場所に排水管路設置されたことがわかったため、重複区間の排水管設置を取りやめた。これにより同排水管を接続予定であった本事業の排水管の延長、埋設深さの調整などが変更された。その他、接続予定だった排水柵及び排水管の撤去、地中送電線の同じ深さへの並行設置なども判明したため設計を変更し、排水管の長さに差が生じた。

ポンプ場機械式自動除塵機及び排水ポンプ車の調達及び設置は計画どおりであった。

ソフトコンポーネントは、コロナ禍により渡航回数が 5 回から 2 回に変更された。廃棄物投棄削減のための啓発活動の実施方法も、COVID19 により都内がロックダウンされたため、施設見学やゴミ拾いイベントなど人が集まる活動から、協力対象の 3 市場（セントラル市場、カンダール市場及びオールド市場）の関係者との協議、ゴミ箱設置、市場周辺住民へのゴミと排水の関係説明、パンフレットやポスターの掲示などに活動内容が変更された。DSO に対する排水管の清掃計画策定方法の指導・清掃活動、自動除塵機及び移動式排水ポンプ車の使用・維持管理の指導は予定どおり実施された。

DPWT によれば、WP 北側、TK 地区のアウトプット（土木工事・機材調達及びソフトコンポーネント）に変更はあったものの、それによるアウトカム（浸水面積・浸水深・浸水継続時間）の減少には影響していない。また、いずれの変更も DPWT からの要請に基づくものであり、変更プロセスも適切¹¹とのことであった。

以上から、アウトプットは計画どおり産出された。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費の計画と実績は以下のとおりである。事業費の実績は 38.31 百万円であり、計画内に収まった（計画比 93%）。

表 2 事業費の計画額と実績額

（単位：百万円）

	計画	実績	差額
日本	40.57	37.90	△2.67
カンボジア	0.42	0.41	△0.01
合計	40.99	38.31	△2.68

（出所：JICA 提供資料）

事業費の計画と実績の差は、アウトプットの変更によるものである。両国とも WP 北側の変更により事業費は増え、TK 地区の変更により減額が生じた。ソフトコンポーネントについては、日本側は減額となったが、カンボジア側に大きな変更はなかった。

¹¹ COVID19 は予測不能で、受注者の責任範囲外の事態による変更であったため、JICA もこの変更に同意した。加えてプノンペン都内がロックダウンとなり、関係者が集まったの廃棄物投棄を抑える技術指導は現実的に難しかったことから、上記内容への変更はやむを得ないことを DWPT も了承した。

以上の結果、計画額からの減額となった。

3.2.2.2 事業期間

事業期間の計画と実績は以下のとおりである。計画は2017年3月～2020年11月までであったが、実績は2017年3月～2021年12月（計画比129%）で、計画を上回った。

住民移転実施計画（Resettlement Action Plan（以下、RAPという。））のカンボジア政府の承認に時間を要したことに加え、詳細設計調査の結果、永久的非自発的住民移転の収用対象地が協力準備調査時から変更されたため、同住民への説明が再度必要となり合意取り付けに時間を要した。その結果、入札期間含む詳細設計計画期間が8カ月から18カ月に伸びた。

表 3 事業期間の計画と実績

活動項目	計画	実績
G/A 締結日	2017年3月	2017年3月
詳細設計調査・入札期間	2017年4月～2017年11月 (8カ月)	2017年5月～2018年10月 (18カ月)
工事期間	2017年12月～2020年11月 (36カ月)	2018年10月～2021年10月 (37カ月)
事業完成	2020年11月	2021年12月
事業全体期間	45カ月	58カ月

(出所：JICA 提供資料)

事業期間は計画を上回ったものの、事業費は計画内に収まった。以上より、効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト¹²（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の指標の達成状況は以下のとおりであった。浸水面積については情報が得られなかったが、浸水深及び浸水継続時間については、運用指標は達成されていた。

表 4 運用指標の達成状況

	対象地域	基準値	目標値	事業完了時			
		2015	2023 事業完成 3年後	2021 事業 完成年	2022 事業完成 1年後	2023 事業完成 2年後	2024 事業完成 3年後
浸水面積 (m ²)	WP 北側	111,600	49,500 (44%)	データなし	データなし	データなし	データなし
	TK 地区	460,800	169,200 (37%)	データなし	データなし	データなし	データなし
浸水深 (cm)	上記両地区 を対象	最大 50	最大 20	最大 20	最大 20	最大 20	最大 20
浸水継続時間 (時間)	上記両地区 を対象	最大 9	最大 2	最大 2	最大 2	最大 2	最大 2

(出所：DPWT 質問票回答)

¹² 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

注1) 上記目標値は、2年確率降雨（平均して2年に一度発生する規模の降雨）以下規模の降雨発生における値。2年確率降雨の強度は、44.8mm/hr、87.8mm/日。

注2) 浸水面積は、浸水継続時間が10分以上となる面積。

浸水面積は、基準値及び目標値とも協力準備調査時に水利解析モデル¹³でのシミュレーションにより算出された。DPWTは同モデルを計算できるシステムを持っていないため同じ方法で変化を計測できず、また同モデルを使わずに浸水面積をモニタリングするのは通常業務に加えて負荷の大きな業務が必要となるため、浸水面積はモニタリングされていなかった。浸水深及び浸水継続時間については、排水管を清掃する作業員20人からの口頭報告により状況を把握していた。

本調査では、3指標の達成状況について補完するべく住民ヒアリングを行った。

対象住民の選定は、浸水面積については、協力準備調査において、事業実施前には浸水していたが事業実施後に「浸水しなくなる（一回の浸水時間が10分未満または浸水深は20cm未満の状況）」とシミュレーションされたエリアから、WP北側13カ所、TK地区16カ所を選んだ。彼らにヒアリングし、「浸水しない」と回答した人の比率から、シミュレーションの「確からしさ」を判断することとした。

浸水深及び浸水継続時間については、協力準備調査において事業実施により浸水状況が改善すると想定されたエリアから、WP北側16カ所（住民7人、店舗9カ所）、TK地区14カ所（住民10人、店舗4カ所）¹⁴を選び、事後評価時に浸水した時の浸水時間及び浸水継続時間についてヒアリングを行った。ヒアリング対象地は、図1及び図2のとおりである。

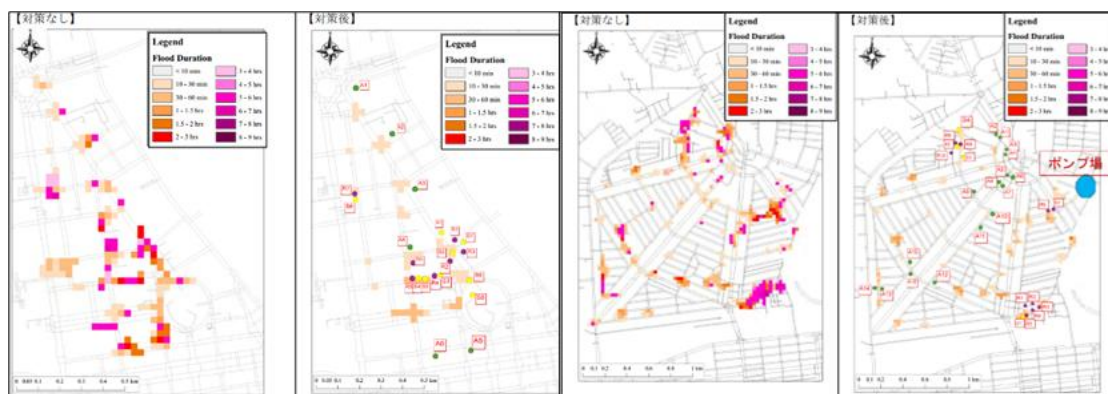


図1 WP北側ヒアリング対象地

図2 TK地区ヒアリング対象地

(各地区左は事業実施前、右は事業実施後のシミュレーションによる浸水状況)

(出所：準備調査報告書から評価者作成)

住民ヒアリング結果は表5のとおりであった。浸水面積について、浸水しないと回答した人の比率はWP北側で85%、TK地区で75%であった。浸水しないと回答した人の比率の高さから、事業実施により浸水しなくなるとシミュレーションされた地点が事後評価時に

¹³ 既存の排水管网、地形測量、マンホール測量及び洪水被害調査に関する情報に基づいて流出モデル・管路モデル・氾濫モデルによりシミュレーションにより算出するもの（準備調査報告書 p. 3, 15-17）。

¹⁴ WP北側は、住宅の他、小規模な店舗が多いエリアであったため、WP北側では多くの店舗からヒアリングを行った。

浸水していない可能性は高いと考えられる。

表 5 運用指標に関する住民ヒアリング結果

指標名	対象地域	基準値	目標値	事後評価時（2025年） 【事業完了4年後】		
		2015年実績値	2023年【事業完了3年後】	指標名	対象地域	ヒアリング結果
浸水面積 (m ²)	WP 北側	111,600	49,500 (44%)	浸水しないと回答した地点の割合	WP 北側	11/13カ所 (85%)
	TK 地区	460,800	169,200 (37%)		TK 地区	12/16カ所 (75%)
浸水深 (cm)	WP 北側	最大 50	最大 20	浸水深の回答者 平均値 (cm)	WP 北側	14.8
	TK 地区				TK 地区	23.8
浸水継続時間 (時間)	WP 北側	最大 9	最大 2	浸水継続時間の回答者平均値 (時間)	WP 北側	0.7
	TK 地区				TK 地区	1.2

(出所：基準値及び目標値は JICA 提供資料 事後評価時情報は現地調査で収集。評価者作成)

浸水継続時間については、両地区の住民ヒアリング結果からも指標は達成されており、DPWT の回答とあわせて、指標は達成されたと考える。

浸水深については、WP 北側では DPWT の回答及び住民ヒアリング結果から、指標は達成されていた。他方、TK 地区については、DPWT の回答では達成されていたが、住民ヒアリング結果では指標は達成されていなかった。ヒアリング対象 14 カ所の内、2 カ所で腿に達する浸水が発生していたことが原因である。この地点で指標を達成できなかったのは、TK 地区内の水を地区外に吐き出すためのポンプ場（前頁図 2 の青丸印）のポンプ 5 機がフル稼働していなかったこと¹⁵、想定以上の雨が降ったことのほか¹⁶、排水管の清掃が計画どおりに実施されていないことなども原因と考えられる。

以上、浸水面積については、指標の達成状況は判断できないが減少していると想定される。浸水深及び浸水時間の指標は達成している。これらより、アウトカムで目指した雨水の効率的な排水はおおむね達成されたと判断できる。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の実施による住居、衛生、交通面に関する定性的効果について確認するため、上述の住民及び店舗の他、WP 北側及び TK 地区の医療機関（各 1 カ所）、両地区を対象に事業を展開するバス公社（City Bus Authority、以下「CBA」という。）、バイクタクシー¹⁷（トゥ

¹⁵ ポンプ場から排水先地域の浸水悪化を避けるためであるが、事後評価時に利用されていた排水路（Ou Veng Canal）の拡張工事が予定されており、それが完成すればポンプはフル稼働でき、状況は改善する予定とのことであった（DPWT ヒアリング）。

¹⁶ 指標は降雨の強度として「44.8mm/hr、87.8mm/日」を条件としているが（指標脚注 1 参照）、DPWT が都内（Chakto Mukh, Boeng Traback, Boeng Tumpun, Toul Kork1）で測定している雨量計によると、2024 年 10 月には 100mm/日を超える降雨が記録されており、前提を超える雨が降っていた（CP 提供資料）。

¹⁷ バイクタクシーには、路上で客を捕まえるタイプのトゥクトゥクから、スマートフォンアプリで配車する PassApp など、様々なものがある。

クトゥク含む) 運転手7人及びソフトコンポーネント対象の3市場のマネージャー(各市場1人)にヒアリングを行った。

1) 床上浸水の有無

表6のとおり両地区とも事後評価時も床上浸水する住居及び店舗はあるが、事業実施前と比べて減っており、床上浸水の件数は大幅に減少した。

表6 床上浸水の有無の変化

(単位：住民は人、店舗は軒)

対象地		WP 北側				TK 地区			
ヒアリング対象		住居 (7)		店舗 (9)		住居 (10)		店舗 (4)	
事業実施前後		前	後	前	後	前	後	前	後
床上浸水の有無	あり	7	2	6	0	10	5	4	0
	なし	0	5	3	9	0	5	0	4
床上浸水の頻度	増えた	/	0	/	0	/	0	/	0
	減った	/	7	/	9	/	9	/	4
	変化なし	/	0	/	0	/	1	/	0

(出所：住民及び店舗ヒアリング)

ソフトコンポーネント対象の3市場のうち、セントラル市場、カンダール市場では、事業実施前は市場内まで浸水することがあったが、事後評価時には浸水回数が減少、浸水時間も短くなっている¹⁸。カンダール市場は低い場所に立地しているため水が集まりやすく、事後評価時も腰の高さまで浸水することがあるが、水が引くまでの時間は事業実施前の2時間から事後評価時の30分程度と短縮されている¹⁹。

医療機関については、特にTK地区の医療機関は浸水状況の改善が顕著であった。

2) 衛生状況の改善

衛生面の改善状況について、悪臭の有無、汚泥の散乱、ゴミの散乱、ネズミの繁殖、蚊の発生などの点からヒアリングを行った。

表7 衛生面の改善状況に関する住民及び店舗の意見

(単位：住民は人、店舗は軒)

対象地	WP 北側		TK 地区	
ヒアリング対象	住民 (7)	店舗 (9)	住民 (10)	店舗 (4)
改善した	6	9	9	3
悪化した	0	0	0	0
変化なし	1	0	0	1

¹⁸ オールド市場は、事業実施前も市場内が浸水することはほとんどなかった。高い場所に立地していることが一番の理由とのこと(オールド市場マネージャーヒアリング)。

¹⁹ カンダール市場マネージャーヒアリング。

改善の内容（複数回答）				
悪臭の減少	5	4	5	2
汚泥散乱の減少	1	3	1	0
ゴミ散乱の減少	4	2	6	2
ネズミ繁殖の減少	1	2	2	0
蚊の発生減少	0	0	1	0

（出所：住民及び店舗ヒアリング）

WP 北側、TK 地区とも、改善点として多く聞かれたのは悪臭、ゴミの散乱に関するものであった。WP 北側担当の区環境課職員によれば、ゴミの散乱が減少した原因は、浸水改善により集まるゴミの減少に加え、法令による廃棄物の適切な処理に関する自治体への命令、プノンペン都庁（Phnom Penh Capital Authority、以下「PPCA」という。）及び各区によるゴミの適切な回収の努力、また PPCA による法令違反者への罰金通知などとのことである。

3) 交通状況の改善

住民の主な移動手段はバイク、トゥクトゥク、自動車、徒歩である²⁰が、広い視点で事業効果を把握するため、住民に加えて CBA からヒアリングを行った²¹。

表 8 対象地での移動しやすさ

（単位：人）

対象地	WP 北側	TK 地区	WP 北側・TK 両地区
ヒアリング対象	住民 (7)	住民 (10)	バイクタクシー運転手 (7)
改善した	6	9	7
悪化した	0	0	0
変化なし	1	1	0

（出所：住民及びバイクタクシー運転手ヒアリング）

多くの住民は、浸水深や浸水時間が短くなり、移動しやすくなったと感じている。バイクタクシー運転手も、浸水深の浅い道路を求めて迂回する時間が減り、浸水深の浅い道路に車やバイクが集中することにより発生していた渋滞も減少、移動時間が短くなったと感じている。CBA からは、浸水状況の改善により迂回の必要がなくなったほか、スピードを落として走る必要がなくなってバスの遅延が減り、スケジュールに沿ったスムーズな運行が可能になった、特に WP 北側地域の改善状況が顕著である、との声が聞かれた。

なお、住民の認識では、交通渋滞は事業実施前と比べて改善されてはいなかった。交通渋滞は浸水のみにより発生するものでなく、交通量や都市開発による車の流れなどの影響も受けるためである。上述の効果はみられたものの、交通渋滞の減少には至っていなかった²²。

²⁰ JICA、株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル、株式会社国際開発センター、株式会社メッツ研究所（2023年2月『カンボジア国 プノンペン都市交通にかかる情報収集・確認調査 ファイナルレポート』（p.126）

²¹ プノンペン都対象に 13 路線が運行されている中、6 路線が本事業対象地で運行されていた。

²² プノンペン都内では 2013 年から 2023 年の 10 年間を通じて、世帯当たりのバイク保有率は約 90%と変

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況²³

1) 床上浸水による被害

本事業による床上浸水の被害状況への影響は以下のとおりであった。

表 9 床上浸水による被害の変化

(単位：住民は人、店舗は軒)

対象地	WP 北側		TK 地区	
	住民 (7)	店舗 (9)	住民 (10)	店舗 (4)
改善した	7	9	9	3
悪化した	0	0	0	0
変化なし	0	0	1	1

(出所：住民ヒアリング)

WP 北側、TK 地区の住民及び店舗では、TK 地区の 1 店舗を除いて、全員が床上浸水による被害が改善したと回答した。その結果、床や壁の破損修理費、家財道具の故障修理費、床上げ工事費、排水ポンプ購入費、床の張替え経費など、浸水対応関連の支出は減少している。

2) 病気の罹患状況

表 10 病気の罹患状況

(単位：人)

対象地	WP 北側 (7)	TK 地区 (10)
改善した	4	2
悪化した	0	0
変化なし	3	8

(出所：住民ヒアリング)

両地区ともヒアリング対象者の約半分が病気の罹患状況が改善したと回答した。改善内容としては、皮膚病に罹らなくなった人が多かった (WP 北側 2 人、TK 地区 4 人)。

3) 経済面への影響

住民、店舗及びバイクタクシー運転手への経済面への影響については表 11 のとおりであり、各関係者の状況は以下の説明のとおりである。

わっていないが、車の保有率は 15%から 25%と伸びており、交通渋滞の一因になっていると考えられる。
(出所：Report of Cambodia Socio-Economic Survey 2013、National Institute of Statistics、Ministry of Planning、2014、(p.34)、Report of Cambodia Socio-Economic Survey 2023、National Institute of Statistics、Ministry of Planning、2024、(p.141)

²³ ヒアリング対象者は、有効性に同じ WP 北側では住民 7 人、店舗 9 軒、TK 地区では住民 10 人、店舗 4 軒、両地区対象バイクタクシー運転手 7 人であった。

表 11 住民及び店舗への経済面への影響

(単位：人)

対象地		WP 北側		TK 地区		バイクタクシー (7)
		住民 (7)	店舗 (9)	住民 (10)	店舗 (4)	
ヒアリング対象 浸水により働けない 日数／営業できない 日数	増加した	0	0	0	0	0
	減少した	1	2	5	2	5
	変化なし	6	7	5	2	2
浸水状況に起因する 顧客数	増加した		6		3	4
	減少した		0		0	1
	変化なし		3		1	2
浸水状況に起因する 収入	増加した	0	5	0	3	4
	減少した	2	0	3	0	1
	変化なし	4	4	5	1	2
	わからない	1	0	2	0	0
浸水状況に起因する 支出	増加した	0	0	0	0	0
	減少した	2	6	5	3	6
	変化なし	5	3	4	1	1
	わからない	0	0	1	0	0
(年間通じた) 顧客 数	増加した		3		2	3
	減少した		4		1	1
	変化なし		2		1	3
(年間通じた) 収入	増加した	0	2	0	0	2
	減少した	2	5	5	2	1
	変化なし	5	2	4	2	4
	わからない	0	0	1	0	0

(出所：住民及び店舗ヒアリング)

(1) 住民及び店舗への影響

事業実施以前から、雨季でも住民は仕事には行き、店舗は営業していたため、本事業による労働日数や営業日数には大きな変化はみられなかった。他方、浸水状況の改善により、店舗では雨季に落ち込んだ顧客数が戻り、それに伴う収入増加の例がみられた。また浸水が理由で必要となっていた支出（床の張替えなど）が削減された店舗も多い。

他方、年間通じた顧客数や収入が改善したという声は必ずしも多くはなかった。近隣の類似店舗との顧客争奪競争²⁴及び近くの工場閉鎖などが、その理由として挙げられた。

様々な要因の影響を受け、年間を通じた顧客数や収入の増加は確認できなかったが、雨季の浸水改善による顧客数や収入の増加、経費の減少などの経済的効果が認められた。

²⁴ ヒアリング対象の店舗は薬局、路上スタンド、生活雑貨販売店などであり、差別化が難しい商品を扱っているため、店舗間での顧客の取り合いにより顧客が増えない状況が起きていた。また、カンボジアでは不動産不況が長期化しており、中華系商人がプノンペンから撤退していることによる経済の減退が指摘されており (*Navigating Uncertainty, Strengthening Revenues for Cambodia's Future*, The World Bank, June 2025)、そうしたことから消費意欲減退を指摘する声も聞かれた（住民ヒアリングから）。

(2) バイクタクシー運転手への影響

バイクタクシー運転手からは、浸水状況改善に起因する顧客数、収入及び支出の変化について、顕著な正の効果がみられた。

迂回が不要になったことによるガソリン消費の減少、水に起因するエンジントラブルや修理費の削減など、コストは全般的に減少している。また事業実施前は浸水時にはいつ水が引くかわからないため営業停止していたが、事後評価時には浸水継続時間の予測が立つため、水が引くのを待って営業再開するようになっていた。浸水状況の改善により雨季でも出歩く人が増えたため顧客を得やすくなった他、浸水深も浅くなり、安全運行が可能になった。営業時間が安定し、収入が増加し、コストが減る例が多く聞かれた²⁵。

(3) 観光業への影響

2000年、それまで着実に伸びていたカンボジアへの観光客数はコロナ禍により大幅に落ち込み、その後、観光客の総数は復調している。しかし、ワットプノンの土産店や観光客向け記念写真撮影業者によれば、コロナ禍前と同程度には観光客数は戻っていないとのことであった。ただし、事業実施前、雨季は乾季と比べてワットプノン周辺の浸水が原因で観光客数減っていたが、事後評価時には、雨季の観光客数は増え、乾季と雨季でワットプノンの観光客数に大きな違いはみられなくなったとのことであった。

他方、海外からの観光客にとって、プノンペンで人気の観光地はトゥールスレン博物館、キリングフィールド、王宮などであり、ワットプノンを観光目的に訪問する客は多くない。ワットプノンはむしろ地方の観光地（シエムリアップ、シハヌークビル、バタンバンなど）に向かう長距離バスの発着地点としての利用価値が高いとのことであった²⁶。ワットプノン周辺が浸水しな

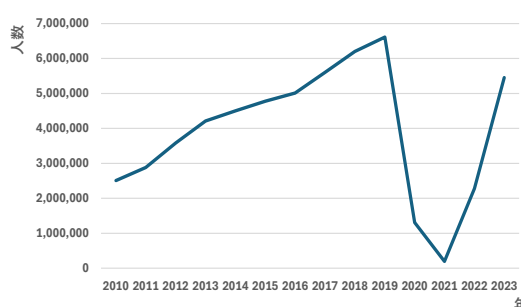


図 3 カンボジアへの海外観光客の推移
(出所：Tourism Statistics Report, Ministry of Tourism)

なくなったことで、以前は雨季には浸水が理由で欠便せざるを得なかったものが、今は雨季でも通常運行が可能になり、安定した収入が見込めるとのことである。また本事業完了時（2021年12月）はコロナ禍期と重なっており、コロナ禍収束後、長距離バスの運行は増便されており、本事業により発着地の浸水状況が改善したことは観光業において正の効果をもたらした²⁷。

²⁵ 正の効果が顕著にみられたバイクタクシーであるが、そのタイプにより効果の発現状況は異なっていた。自転車が引くタイプのトゥクトゥクは安全性の点から避けられ、アプリケーション PassApp で呼べば来る便利で安全なバイクタクシーが好んで使われ、顧客数や収入への影響は浸水改善とは別の要因の影響も受けている。

²⁶ 旅行代理店ヒアリング。

²⁷ 旅行代理店2社へのヒアリングによれば、毎日、シエムリアップ行の深夜便6～9便、日中便16便、シ

4) 交通事情改善による影響

浸水改善により移動が容易になったことは、以下のように他方面に影響を与えている。

(1) 住民生活への影響

両地区の住民ヒアリング（WP 北側 7 人、TK 地区 10 人）によれば、買い物や家族での外出など、不要不急の外出がしやすくなったとの声が聞かれた（WP 北側 3 人、TK 地区 4 人）。子供を学校に送る時間が短くなったほか（WP 北側 2 人、TK 地区 2 人）、浸水深が浅くなったため安心して子供だけで通学させられるようになった（WP 北側 2 人、TK 地区 3 人）。

(2) 交通機関への影響

CBA では、浸水深が浅くなったためバス運行上の安全性が向上し、遅延減少、スムーズな運行などにより市民からのバスサービスの信頼があがり、利用客が増加し、売上向上につながっている。雨季には出控えていた住民の外出の機会が増えていることも利用客増加の一因である。また、浸水深や浸水継続時間の減少により、エンジントラブルが減り、修理費削減など、財務の改善効果もみられた。

なお、バスの利用客増加の理由は、浸水状況の改善だけではなく、技術協力「プノンペン公共バス運営改善プロジェクト（2017 年～2020 年）」及び無償資金協力「プノンペン公共バス交通改善計画（2016 年 11 月）」によるところも大きい。技術協力事業では、ドライバーの運転技術向上、バスルートの整備、運行管理の能力強化、停留所やバスターミナルの整備が行われた他、無償資金協力事業ではバスの整備機材などが供与された。

浸水状況の改善は、技術・設備面の能力強化が行われた CBA がその効果を発現させる下支えとなっていた。

5) 教育面への影響²⁸

両地区の学校において、雨季の教員の通勤時間は短縮され、生徒の遅刻も減っている。バイクの迂回、エンジントラブルによる停止が減り、通勤・通学時間が短縮されたためである。その他、特に TK 地区の中学校で、教育環境の改善が顕著であった。同校では、事業実施前は年間 15 回以上も校舎内まで浸水しており、閉校することもあった。再開時には教員や生徒が校舎内や校庭の清掃に駆り出されていたが、事後評価時には校舎内まで浸水することはなくなった。年に 2、3 回の校庭浸水時に、半日程度、校庭の泥やゴミの清掃をする程度になった。

ハヌークビル行深夜便 1 便、日中便 12 便、バタンバン行深夜便 1 便、日中便 7 便が、ワットプノンから出発していた。本事業前は、シエムリアップ行の深夜便 5～7 便、日中便 11～12 便、シハヌークビル行深夜便はなし、日中便 7～8 便、バタンバン行は 1 社のみ運行しており日中便のみ 4 便の運航であった。

²⁸ 教育機関の関係者（WP 北側：中学校（校長 1 人、教員 2 人（男性 1 人、女性 1 人）、生徒 10 人（男子 6 人、女子 4 人）、TK 地区：中学校（校長 1 人、教員 2 人（男性 1 人、女性 1 人）、生徒 13 人（男子 7 人、女子 6 人））にヒアリングを行った。

WP 北側の中学校では、事後評価時も校庭での浸水は発生している。しかし、事業実施前に比べて浸水継続時間が短くなり、泥やゴミの量が減ったため、教員と生徒が清掃にかかる時間も短縮された。

いずれの学校も、教科の指導に割ける時間が増え、遅刻する生徒が減ったため進度を揃えて指導しやすくなるなど、教育面での効果が確認できた。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 環境へのインパクト

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮確認ガイドライン」(2010年4月公布)に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため、カテゴリ B に認定された。

2018年6月15日、初期環境影響評価報告書の承認後、本事業は実施された。事業実施期間中は環境モニタリングが実施され、騒音、空気汚染、水質など基準を超えることはなかった。事業完了後も実施機関による環境モニタリングが行われるべきであるが、工事期間中に問題がなかったため実施されていないとのことである²⁹。

事後評価時、住民・店舗へのヒアリングでは、工事実施時期の事前告知、顧客が店舗に入れるための通路確保、工事危険防止の柵設置、交通警察による「工事中」の表示など、適切な配慮が行われ、事業実施中、騒音・空気汚染などはあったものの許容範囲であったとの声が聞かれ、事業完了後は、工事期間中の不便を大きく超える浸水改善の効果があつたと住民から認識されている。DPWT、住民、店舗、学校及び病院などの関係者から、負のインパクトは聞かれなかった。



写真 1 市場のテナント
(左の赤丸がゴミ袋)
(評価者撮影)

また、ソフトコンポーネントで3市場に対し、廃棄物の不法投棄抑制の啓発活動(ポスター掲示、ゴミ箱設置、パンフレット配布他)を実施した結果、テナントは「ゴミのポイ捨ては衛生や美化の問題ではなく、浸水の原因になっていると知った。浸水防御のためにもゴミの適切な処理が大事³⁰」と理解しており、自身の商売・生活の利便性のためにも³¹、自発的に適切に廃棄物を処理するようになっていた(写真1)。

コラム

相手国の重要政策に沿ったソフトコンポーネントの実施による効果継続の可能性

本事業では、ソフトコンポーネントにより、市場関係者に対して排水管の目詰まり防止のための廃棄物不法投棄抑制の啓発活動が実施された。他方、カンボジア政府も、国の政策として廃棄物の適切な処理を優先課題に位置づけ、ゴミや固形廃棄物管理に関する法令を交付、

²⁹ DPWT ヒアリング。

³⁰ 廃棄物の不法投棄抑制は、雨水が目詰まりせずに排水管に流れるのを促進する効果がある。

³¹ 市場の入り口に掲示されたポスターは、事後評価時にはコロナ禍対応のポスターに変わっていた。

自治体に廃棄物の不法投棄抑制措置を取るよう義務づけていた。PPCA では、2023 年、同法令違反者への罰金義務付けの告知を出すなど、その実践を強化していた。

ソフトコンポーネントは、各市場との協議、ポスター・パンフレット配布、ゴミ箱の配置など大きな投入ではなかったが、PPCA が強く推進していた政策に沿っていたため、市場関係者は、法令順守の観点からもソフトコンポーネントでの指導内容を事業終了後も実施することとなり、それが事業効果の継続につながった。

ソフトコンポーネントによる廃棄物処理の意義の真の理解が、市場関係者の法令順守を促進し、PPCA の政策の実践に貢献したとも考えられる。

本事業では、法令順守の外発的動機とソフトコンポーネントにより醸成された内発的動機が相乗効果を生み、事業の効果継続及び政策推進につながる好事例となった。

2) 住民移転・用地取得

本事業では、一時的移転が 1 軒、永久的移転が 1 軒発生した。計画時は空き店舗 1 軒と一時的移転 1 軒が発生する予定であったが、詳細設計調査により排水管設置場所が変更され、空き店舗でなく 1 軒の住宅の永久的移転が発生した。その結果 RAP が修正され、63 m²の用地取得及び移転対象者の合意を得て本事業は開始した³²。一時的移転及び永久的移転にかかる土地、構造物及び生活関連補償費等がカンボジア国内手続きに則り試算され、一時的移転者に対しては、省庁間住民移転委員会から補償費用が支払われた。永久的移転者には補償対象地の権利書が住民に付与され、同移転者はその権利書をもって土地を売却して移転したため、補償額は支払われていない³³。これらはいずれもカンボジアの国内手続き及び JICA ガイドラインに基づき実施された。

3) ジェンダー

住民ヒアリングによれば、浸水被害の片付けの負荷が女子に偏ることはなく、それによる通学への影響は聞かれず、また教育機関での教員及び生徒自身からもジェンダーによる就学機会の差は聞かれなかった。

4) 公平な社会参加を阻害されている人々

本事業の対象地では、貧困層が集団で居住している地区はなく、本事業の対象地の選定方法³⁴から、貧困層であるがゆえに事業効果を得られないという状況は確認できなかった。

³² DPWT ヒアリング。

³³ DPWT ヒアリング及び *Updated Resettlement Action Plan*, Phnom Penh City, DPWT, July 2018

³⁴ 浸水頻度、浸水深及び浸水継続時間の観点から浸水被害の深刻な地域が対象地に選定され、貧困層も排除されることなく効果が得られる事業であった (p.4 参照)。

5) 社会的システムや規範、人々のウェルビーイング、人権

浸水状況が改善したことにより、安心、安全、衛生的な生活が住民にもたらされている。子供が安全に通学できるようになり、床上浸水の回数が減り、浸水後の掃除の負担が減ったことにより雨季に時間の余裕ができた。雨季の移動が容易になったことにより、家族で自由に外出しやすくなったほか、バイクタクシー運転手も安心して操業できるようになった。

6) その他正負のインパクト

プノンペン都では、4次にわたる「プノンペン市洪水防御・排水改善計画事業」、「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト（2014年～2016年）」によるマスタープラン作成、それに基づく「プノンペンにおける下水道整備計画」（2019年～2024年）の実施など、洪水防御・排水改善に関する様々な形態の協力が実施されてきた。国道4号線を境に、第一次から第三次までの「プノンペン市洪水防御・排水改善計画事業」はその南側の隣接する3地区を対象に互いに連携して実施され、効果の高い事業であった³⁵。本事業は、国道4号線の北側に隣接する地域で実施されたが、ここはカンボジア北西部に向かう国道5号線（バタンバン方面）及び国道6号線（シエムリアップ方面）の起点となっており、地方への移動を容易にする効果もみられた。

「プノンペン都下水・排水改善プロジェクト」では「第四次洪水防御・排水改善計画事業」の優先度の高さが確認され、また「プノンペンにおける下水道整備計画」が提案された。同事業は、第一次から第三次までの「プノンペン市洪水防御・排水改善計画事業」の南側に隣接する場所（チェングエック湖）に下水処理施設を建設するもので、第一次から第三次までの対象地から流入する下水を適切に処理し環境負荷を軽減する役割を果たしている。一連の事業は相互に関連性を持ち、プノンペン都中心部の排水状況の改善のみならず、多方面への効果を生む波及効果の大きな事業群であった（図4）。

本事業による浸水面積の変化については、指標の達成度は確認できなかったが、現地調査結果から減少していると推定される。浸水深及び浸水継続時間は計画どおり減少した。浸水状況や衛生状況の改善、域内の移動が容易になるなど定性的効果も確認され、雨水を効率的に排水し内水氾濫被害の最小化を図る事業目的はおおむね達成された。床上浸水、病気の罹患状況、経済、交通及び教育面において正の効果が確

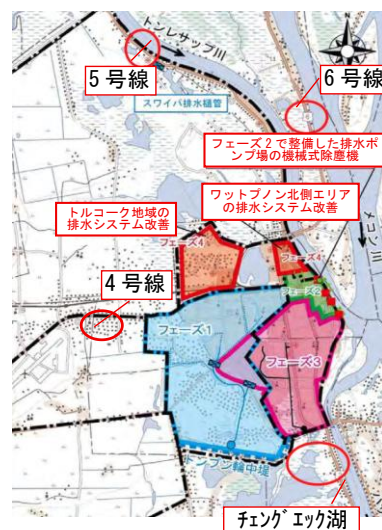


図4 プノンペン都で実施された排水関連事業群

（出所：「カンボジア国 第四次プノンペン洪水防御・排水改善計画準備調査報告書」、JICA、株式会社建設技研インターナショナル、2017年（p.15）から評価者作成）

³⁵ PPCA ヒアリング。

認できた。環境面での負の影響は確認されず、ジェンダーによる裨益の差はなく、対象地域住民は公平に本事業の効果を受けていた。本事業が期待した都市環境の改善にも寄与したといえる。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 政策・制度

「第一次五辺形戦略（2024年～2028年）」では、「カンボジア・ビジョン2050」を達成するための戦略「経済の多様化と競争力の強化」の実現のため、洪水・排水システムを含むインフラ整備の必要性が謳われている。NSDP（2019-2023）においても、ドナーや民間企業と共に排水システム（洪水防御システムや排水管路など）への投資を継続することが謳われている。

以上、本事業の効果継続に必要な政策・制度は整っている。

3.4.2 組織・体制

DPWTによれば、職員総数は減っているが、排水管・清掃・維持管理以外の部署の人数減が主な要因であり、排水管・清掃・維持管理の業務遂行に影響はない。他方、DSOは、排水関連施設が拡大する一方、職員数は減少している。要員配置は十分でなく、工学、機械、土木等の専門性を持つ職員の配置を要請中であるが、各職員の複数業務担当や退職職員との契約³⁶により対応しており、大きな問題なく業務をこなしている。

直径が1メートル未満の排水管は、区公共事業課が担当しているが、区の職員数も十分ではなく、体制不足を補うため2021年から民間業者の活用が開始された。2021年以降、PPCAは毎年2、3社の民間業者と契約している。DPWTによれば事後評価時、排水管網の約4割が民間業者により清掃されていた。PPCAでは排水施設を含むインフラ整備に重点を置いており、今後民間企業の役割は増えていくことが想定されていた³⁷。

以上、十分とはいえないものの、DPWT、DSOに加え民間業者及び区公共事業課と共に、効果継続のための体制は整備され、今後も業務遂行に大きな支障は生じないと考えられる。

³⁶ カンボジアでは、退職した公務員は退職時の8割の給与で契約できる制度があり、同制度を活用して退職職員が業務にあたっている。退職職員は豊富な経験を持ち、人数の不足を補っている。

³⁷ PPCA ヒアリング。

表 12 DPWT 及び DSO への配置要員数

(単位：人)

組織 / 担当グループ (G)	事前評価時 (2015)		事後評価時 (2024)	
	正規	契約	正規	契約
DPWT				
小計	301	580	203	508
合計		881		711
DSO				
管理 G	5	0	5	0
業務 G	6	0	3	1
技術 G	8	0	3	1
建設工事管理 G	6	0	0	14
排水管・清掃・維持管理 G	1	45	2	29
ポンプ場 G	2	56	2	72
排水管建設・修理 G	0	50	1	34
オペレーター G	0	20	0	0
小計	28	171	16	151
合計		199		167

(出所：DPWT 質問票回答)

3.4.3 技術

DPWT には大学の工学系学部を卒業した職員がおり、DSO にも業務に必要な専門性（工学、機械、電機、土木、管理など）を有する正規職員が配置されている。自動除塵機以外、新たな技術を必要とする機材はなく、DSO による通常の運営維持管理に問題はない。自動除塵機及び移動式排水ポンプ車にはマニュアルも配布され（移動式排水ポンプ車にはクメール語のマニュアルも配布されている）、機械の操作に問題は確認されなかった。

トラブル発生時には、職員同士の相談及び退職後の経験豊富な契約職員からの助言などにより対応している。また、必要に応じて DPWT 職員のほか、本事業の施工コンサルタントから助言を得て対応している³⁸。

部品調達については、一般的なものはプノンペン都内で調達し、特殊品はプノンペン都内にある日本メーカーの代理店から調達している。在庫がない場合は、日本から輸入する必要があり、時間を要することもある。

年間清掃計画について、ソフトコンポーネントで指導された月・週単位に細分化された予防措置的清掃計画は作成されていない。細分化された予防措置的清掃計画策定はその実施に必要な予算額を正確に積算するためのものであったが、予算を立てても必要な額は配賦されないため作成されず、清掃の優先度の高い順に清掃対象の配管線を記載した計画書を作成し年間計画として活用されている。他方、廃棄物の違法投棄については、国及び PPCA の政策との連動もあり対象 3 市場周辺では実践され、ゴミも減少していた。

³⁸ 本事業のコンサルタントは、本事業以外にも複数の案件をプノンペンで実施しており、実施機関と良好な関係が構築されていた。事業終了後も、帰国後の本事業のコンサルタント及びプノンペンにいる他案件に従事する同社のコンサルタントから継続的に助言が得られていた。

民間業者は技術研修の機会もなく清掃に必要な資機材も持っておらず、技術力も高くない³⁹。そのため、民間業者の担当箇所の清掃状況は DSO がモニタリングし、品質を補償する仕組みとしている⁴⁰。区工業事業課の清掃箇所も同様に DSO がモニタリングしている。

以上、DPWT 及び DSO の技術力に問題はない。区公共事業課及び民間業者の清掃についても、DSO がモニタリングすることにより品質を補償する体制が整っており、技術面の効果継続に問題はないと考える。

3.4.4 財務

協力準備調査時に設定された運営・維持管理の計画額は本事業の施設・機材のみを対象にしたものであったが、これらに限定した予算・実績額を算出するのは難しく、DSO が管轄する全ての排水関連の施設・機材の運営・維持管理にかかる予算・支出額の情報を収集した。

表 13 DSO 予算の要求・配賦・支出実績

(単位：USD)

		排水管路 (a)	ポンプ場・貯留槽、 自動除塵機 (b)	排水ポンプ車 (c)	マンホール ポンプ (d)	合計 (e)
計画						
本事業対象施設・機材 維持管理に必要な予算		15,300	35,500	8,800	12,800	72,400
実績						
予算 (A)						
2024	要求	782,393	62,247	20,195	(b) に含む	864,835
	配賦	443,143	62,247	16,207		521,417
2023	要求	782,393	62,247	30,195		864,835
	配賦	372,365	62,247	16,027		450,640
2022	要求	801,321	62,247	20,195		883,763
	配賦	333,780	62,247	16,027		412,954
支出 (B)						
2024		443,143	62,247	16,207	(b) に含む	521,417
2023		372,365	62,247	16,027		450,640
2022		333,780	62,247	16,027		412,954
支出の参考情報 (C)						
2017		82,500	81,898	0	(b) に含む	164,398
2015		97,250	119,250	0		216,500
2014		131,148	284,486	0		437,634
2013		186,068	108,000	0		294,067

(出所：計画額及び 2013-14 は準備調査、2022-2024 は DPWT 質問票回答、2015 及び 2017 は「第三次プランペン市洪水防御・排水改善計画」事後評価報告書から収集。評価者作成)

要求額に対する配賦額の比率は、2022 年 47%、2023 年 52 %、2024 年 60%と年々増加し

³⁹ DPWT ヒアリング。

⁴⁰ 民間業者への支払いは、DSO による検査合格が条件となっている。

ており、配賦額も 2013 年～2017 年と比べても増えている。しかし、計画した活動の実施には十分でなく、清掃対象の優先順位付けにより対応している。事後評価時には、本事業対象地域では浸水状況は計画どおり改善していたが、過去の事業対象地において、優先度が低く設定され清掃頻度が低い地域では、再度浸水を招く例も聞かれた⁴¹。

区公共事業課には 50 億リエルが標準的に支給される。申請ベースで 30 億リエルが追加で支給される区もあるが、排水分野を含む全てのインフラ事業の活動費及び人件費用の予算であり、計画された排水管清掃には十分ではなく、大型修繕発生時の対応も難しい⁴²。

なお PPCA の排水関連支出額全体は以下のとおり増加している。管渠の新設や修理を除く既設排水施設の維持管理にかかる支出額も増加しているものの、排水関連支出額全体の増加率と比べて、既設排水施設の維持管理関連支出額の伸び率は低い。拡張するプノンペン都の排水需要に応えるべく PPCA は予算を確保しているものの排水管の新設及び修理に重点が置かれ、既存施設の清掃等には十分な予算が回らず、清掃が後回しとなった地域で浸水が発生する事態が生じている。

表 14 PPCA の排水関連支出額

(単位：千 USD)

	2013	2014	2017	2021	2022	2023	2024
排水関連支出全体額 (a)	3,335	3,258	14,185	29,060	37,050	47,460	28,430
管渠新設・修理を除く 清掃等維持管理額 (b)	2,640	2,463	3,478	5,554	18,196	16,601	9,447
b/a	79%	76%	25%	19%	49%	35%	33%

(出所：2013-2014 は協力準備調査報告書、2017 は「第三次プノンペン市洪水防御・排水改善計画」事後評価報告書。2021-2024 は PPCA 提供資料から評価者作成)

以上、予算の配賦額は年々増加しているが、計画された活動を実施するには十分でない。優先順位をつけて対応しているものの、財務面には課題がみられた。

3.4.5 環境社会配慮

本事業の運用時に影響があると想定された項目には、環境面で配慮が必要な項目は含まれておらず、事業効果の継続性に負の影響を与える可能性のある項目はみられなかった。

3.4.6 リスクへの対応

事後評価時において、事業効果継続に影響を与えるリスクの発生、今後の発生可能性も確認できなかった。

⁴¹ DPWT ヒアリング。

⁴² 区公共事業課ヒアリング。

3.4.7 運営・維持管理の状況

1) 排水管及び遮集管

排水管及び遮集管の清掃を担当する関係者の中では、DSO の技術力が最も高く、清掃に必要な機能を備えた機材を持っている。DSO が主要排水管路を担当し、その他の地域は区公共事業課及び民間業者が担当している。清掃活動は主に乾季に行われるが、住民から浸水対応のクレームがあれば雨季に行くこともある。

直径 60 センチ以上の配管には人が入って清掃しているが、作業員の安全のため 20 分程マンホールを開けて中の空気を外に出した後、作業を開始することになっている（写真 2）。



写真 2 看板を出して清掃作業を行う DSO 職員（評価者撮影）

清掃を実施した排水管路の長さは計画に対して 2020 年は 20%であったが、2024 年度は 50%に上がっており、計画の半分ではあるものの改善しつつある。本事業の対象地においても浸水状況は計画どおり改善していた。

しかし、予算制約により全ての計画を実施できない状況下、浸水すると影響の大きい主要幹線道路周辺の排水管は 3 年に 1 度は清掃されているが、それ以外の地域では 3 年を超えて、長期間清掃されない排水管もある。清掃が後回しにされた地域では浸水が発生し、住民からのクレームに対応して、計画外の緊急清掃が実施され、その結果、当初の計画が実施できなくなるという悪循環に陥っていた⁴³。また、清掃時にはマンホールの泥留め高 20cm を超えないよう汚泥は除去されるが、予算・人・時間の制約から定期的なマンホールの汚泥堆積状況のモニタリングを行えていない。長期間、清掃されずに汚泥が堆積していても、その状況がわからないため、排水の流れを悪くし、浸水を招く事態も発生しうる状況であった。

区も DSO と同様の状況であり、加えて清掃に必要な機能を備えていない資機材が多く、効率的な汚泥の除去が難しい。

2) ポンプ場・自動除塵機、地下貯留槽

(1) ポンプ場・自動除塵機

ポンプ場には、2、3 人の作業員が交代で 24 時間常駐している。所定のチェックリストに基づき日々の運営管理が記録され、DSO に提出されている。DSO は作業状況を定期的にモニタリングしており問題は生じていない。雨季には自動除塵機は毎日稼働しており、多くのゴミを回収している（写真 3）。自動除塵機設置前は作業員が手でゴミを回収していたが、ゴミを回収しきれず、残ったゴミが排水の妨げになっていた。DPWT によれば同機械設置後はそうした状況が回避され、効率的な排



写真 3 自動除塵機に回収されるゴミ（評価者撮影）

⁴³ DWPT ヒアリング。

水が可能となっている。

(2) 地下貯留槽

地下貯留槽は、年に1度乾季に清掃されている。排水は地下貯留槽に集められサップ川に排水されるため、地下貯留槽の清掃が不十分だと甚大な浸水被害が発生する。そのため、地下貯留槽の清掃は最優先事項とされ、汚泥が堆積しないよう必ず年に1度清掃されている⁴⁴。

3) 移動式排水ポンプ車

所定のモニタリングシートに則って、使用前チェック（エンジンオイル、排水ホース、ベルトの状況など）及び使用后チェック（排水ホース、排水時に吸い取ったゴミ・汚泥の除去など）を行い、メンテナンスを行っている。



写真4 作業中の清掃員たち
(評価者撮影)

4) 安全装備

DSOにはマスク、手袋、長靴、制服などの安全装備が準備されているが、必ずしも使用されていない。作業員は安全装備を使わずに清掃することに慣れており使いたがらない⁴⁵ほか、全作業員用の装備が揃っていないため、皆で装備を分けて装着しており、各人がフル装備できない状況である。また下水管内は有毒ガスが発生することがあり、下水管内で作業をする際はマンホール開口後、20分経過以降に作業するよう指導されていたが、怪我や気分が悪くなる例も聞かれた。安全装備使用の必要性は認識されているものの、安全装備着用を義務付けできないままである⁴⁶（写真4）。

以上より、本事業の運営・維持管理においては、政策・制度、組織・体制、技術、環境社会面についてはおおむね問題ないが、財務状況について改善はみられるものの一部課題があり、改善・解決の見通しが高いとはいえない。よって、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はプノンペン都中心部北側の排水施設の整備及び既存排水ポンプ場の機能改善により、雨水を効率的に排水し内水氾濫被害の最小化を図り、もって当該地域の都市環境改善に寄与することを目的に実施された。

この目的は、計画時、事後評価時とも、カンボジアの開発政策、開発ニーズ、日本の開発協力方針及びJICAの援助政策にも合致していた。他方、計画時に相乗効果の発現を意図し

⁴⁴ DPWT ヒアリング。

⁴⁵ DSO ヒアリング。

⁴⁶ DSO ヒアリング。

て連携した JICA 内、JICA 以外の国内機関及び他ドナー事業は確認できなかった。以上より妥当性・整合性は高い。浸水深及び浸水継続時間は計画どおり減少しており、浸水面積も減少していると推定された。住居・店舗等への浸水及び衛生状況は改善し、域内移動も容易になり、内水氾濫被害の最小化を目指した目的はおおむね達成された。また、浸水被害、病気の罹患状況、経済、交通及び教育面において正の効果が認められ、都市環境の改善にも寄与した。以上より、有効性・インパクトは高い。事業期間は計画を上回ったが、事業費は計画内に収まったため、効率性は高い。本事業の運営・維持管理に関し、政策・制度、組織・体制、技術、環境社会面についてはおおむね問題ないが、財務状況について改善はみられるものの一部課題があり、改善・解決の見通しが高いとはいえない。よって、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

定期的な浸水状況のモニタリング体制構築

DSO では、浸水状況について作業員から不定期に口頭で情報収集しているものの、浸水の状況を把握するための体系だったモニタリングは実施されていない。限られた予算の中、優先度をつけて清掃を行うにせよ、特定の路線が優先されるのではなく、住民からのクレームへの後追い対応でなく、予防措置的清掃計画の策定、清掃活動が実施されるよう、浸水状況や堆積汚泥の実態を定期的にモニタリングすることが望ましい。これにより、予算を効率的に活用した適時、効果的な清掃活動が可能になる。

安全装備装着の義務付け

マスク、手袋、長靴などの安全装備は、全員がフル装備できる数がないため、作業員にその使用を義務付けできていなかった。また作業員もその使用に慣れていないため、安全装備を装着せずに清掃活動を行っていた。複数年度の調達計画により単年度の予算負担を軽減し、全員が安全装備をフル装着できるよう安全装備を調達し、使用の義務付けを徹底することが望ましい。これにより作業員の労働環境の安全が確保される。

より多くの市場での適切な廃棄物処理

ソフトコンポーネント対象の 3 市場では適切にゴミ処理されるようになったが、デムコール卸売り市場やニークメア卸売り市場など廃棄物の発生量が多い市場では、引き続き路上にゴミが散乱している（写真 5、6）。その結果、この市場が面するマルセトン通りでは、



写真 5 カンダール市場
(評価者撮影)



写真 6 ニークメア市場
(評価者撮影)

事後評価時も浸水被害が深刻である⁴⁷。廃棄物の適切な処理による浸水状況改善は一朝一夕には達成できないが、ソフトコンポーネントでの3市場の改善例は、参考になる成功例であり、他の市場にも同様の取り組みを行い、浸水状況を改善することが望ましい。

4.2.2 PPCA への提言

PPCA が確保している排水関連支出額は増加しているものの、管渠の新設や修理に重点が置かれ、既存管渠や排水路の清掃に関する配賦額は排水関連支出額全体の伸び率に比べて小さい。DSO の予算はこれら排水関連既存施設の清掃に関する予算から配布されており、その額は増加しているものの、要求額の5~6割程度しか配賦されていない。予算不足から計画を立てても実践できないため、予防措置的清掃計画は策定されていない。浸水発生の理由は不十分な清掃だけではないが、王宮周辺など過去の事業で協力した地域でも浸水が再発している。一度は浸水状況が改善した地域の効果継続の観点から、PPCA は新設施設と既存施設関連の予算をバランスよく配賦し、DPWT、DSO 及び民間業者は可能な限り予防措置的清掃計画を策定し、実践することが望ましい。

4.2.3 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

必要かつモニタリング可能な指標の設定

本事業の前フェーズまでは、定量的効果の指標として浸水深と浸水継続時間が設定されていたが、本事業では JICA より「より明確に事業効果を測定できる指標」を設定する要望が出された。協力準備調査のコンサルタントからの提案により浸水面積が追加され、水利解析モデルのシミュレーションにより同指標の基準値と目標値が算出された。しかし、DSO は同モデルを計算できるシステムを持っていないため、浸水面積のモニタリングはされていなかった。本事後評価では、浸水面積に関する効果発現状況について、「浸水しないと想定」された地点のうち、実際に「浸水していない」地点の割合を確認し、その確率の高さからシミュレーション結果が事後評価時に発現している可能性を類推することとした⁴⁸。

事業効果検証の指標は、協力準備調査時点で実施機関によるデータ測定・分析が可能な指標を設定することが原則である。しかし、下水道分野など効果が見えづらい分野において、実施機関で対応できない指標をあえて効果測定のため設定する場合、本事後評価で対応した方法の他、事後評価時にどのような方法でデータを収集して指標達成度を検証するか、検討しておく必要がある。事前評価においては、これらの点を含めて運用・効果指標の適切性

⁴⁷ CBA、バイクタクシー運転手ヒアリング。

⁴⁸ 「浸水しないと想定」された29カ所中、23カ所が事後評価時に「浸水していない」と回答したため、約8割の確率でシミュレーションの結果が発現していると類推した (p.10 参照)。

と入手可能性を改めて確認することが肝要である。

安全装備への硫化水素濃度測定機の追加

下水管内は硫化水素ガスが発生することがあり、作業員が中毒を起こすリスクがある。本事業ではマンホールを開けて 20 分経過後の作業開始が指導されていたが、こうしたリスク軽減のため、硫化水素濃度を測定する機材の調達を提案する。これによりガスの発生状況を確認した後、清掃を開始することが可能になり、作業員の労働安全が確保できる。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

なし。

5.2 付加価値・創造価値

なし。

以上