

中華人民共和国

2015 年度 外部事後評価報告書

円借款「フフホト市水環境整備事業」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 早瀬 史麻

0. 要旨

本事業は、内蒙古自治区フフホト市において、下水道施設の建設を通じた下水処理率の向上により、市内の河川の水質改善を図るものである。

本事業は審査時・事後評価時の中国の国家・自治区・市レベルの開発政策、開発ニーズ、審査時の日本の対中国援助政策と合致しており、妥当性は高い。事後評価時において、都市開発計画に伴った増設・改造工事があり、この期間中には稼働停止や減量運行が行われたために下水処理量、処理率は目標値を下回っていたが、工事終了後には目標値のレベルまで回復する見込みがあること、下水処理率や処理水の水質といった主要な効果を示す指標がほぼ目標を達成していること、また、下水処理サービスの普及も順調であるため効果は発現されていると判断できる。さらに、事後評価時にはフフホト市内で水中に放出される汚濁負荷要因の総量に対する削減量から、広範な市内の河川の水質改善に対して本事業の貢献が見られることから、有効性・インパクトの達成度合いは高いといえる。事業開始直後に下水道マスタープランの改訂が行われ、如意白塔下水処理場の建設のキャンセルや章盖営下水処理場の三次処理能力¹の縮小があったが、下水道整備計画の見直しによるもので、都市の発展への寄与を目指した本事業の目的に則した変更であった。なお事業費は計画内に収まったが、事業期間に大幅な遅延が生じており効率性は中程度となった。本事業によって発現した効果の持続性については、運営管理主体の維持管理体制、技術、財務について大きな問題はなく、持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



公主府下水処理場の生物反応槽

¹ 下水処理場の放流水に、さらに高度な処理を加えて有機物等を取り除き、再生利用される中水にする工程のこと。

1. 1 事業の背景

内蒙古自治区の区都フフホト市は、黄河の中流域に位置し、経済・交通・貿易の中心地として発展していた。市街区では工業化・都市化が急速に進展し、工業排水・生活排水が増加していたが、下水処理場能力は既存の下水処理場 1 カ所のみで、市内で排出される下水の過半量は未処理のまま市内を流れる西河、小黑河等に流出しており、河の水質²は農業用水として利用可能な水準以下（劣 V 類）までに悪化していた。

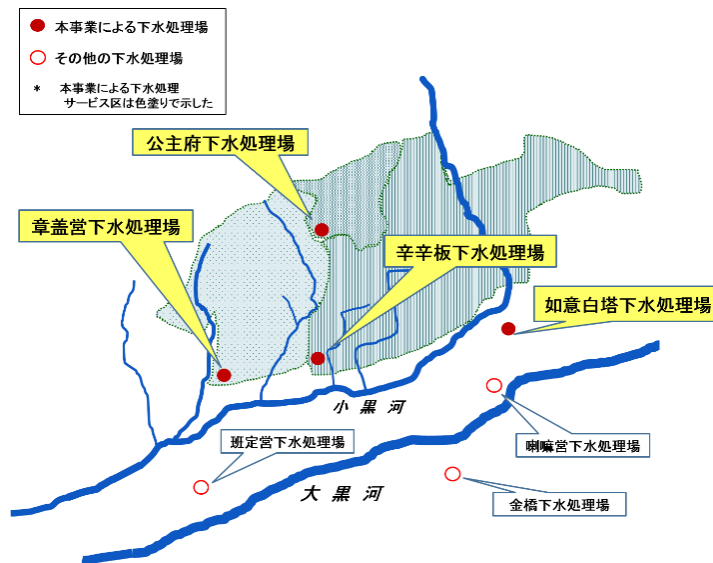
フフホト市は、国家政策を受けて策定された「フフホト市環境保護第 10 次五カ年計画（2001 年～2005 年）」により市内の河川の水質が V 類基準を満たすことや、化学的酸素要求量（COD）の排出量を 2000 年の排出量に比べて 10%削減する目標を掲げていたものの、計画策定や資金調達の遅れから、期間内の目標達成が難しい状況にあった。

1. 2 事業概要

内蒙古自治区フフホト市において、下水道施設の建設を通じた下水処理率の向上により、市内の河川の水質改善を図り、もって都市の持続可能な発展の促進に寄与する。

円借款承諾額/実行額	9,747 百万円／8,082 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2004 年 3 月 / 2004 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75% 返済 40 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	中華人民共和国政府／内蒙古自治区人民政府
貸付完了	2013 年 8 月
本体契約	なし
コンサルタント契約	なし
関連調査 (フィージビリティ・スタディ : F/S) 等	・ F/S (中国市政工程華北設計研究院、内蒙古自治区水利水電勘測設計院、フフホト市水務局、2003 年 3 月)
関連事業	【円借款】 ・ フフホト市上水道整備事業 (借款契約 1996 年 12 月) ・ フフホト・包頭環境改善事業 I、II (借款契約 1996 年 12 月、1997 年 9 月)

² 河川や湖などの水質は、地表水環境質量基準（GB3838-2002）により I～V 類に分類されている。
I 類：主に源流の水、国家自然保護区に適用、II 類：主に一級保護区の集中型生活飲用水の水源、貴重な魚類保護区、魚類エビの産卵場所に適用、III 類：主に二級保護区の集中型生活飲用水の水源、一般の魚類保護区及び水泳区に適用、IV 類：主に一般の工業用水区および人に直接接触しない娯楽用水区に適用、V 類：主に農業用水および一般の景観に必要な水域に適用。



出所：呼和浩特首創春華水務有限公司提供資料より作成

注：計画時に含まれていた如意白塔下水処理場は、実際には建設されなかった。

図 1 フフホト市内の河川と下水処理場の位置

2. 調査の概要

2. 1 外部評価者

早瀬 史麻（アイ・シー・ネット株式会社）

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：2015 年 8 月～2017 年 1 月

現地調査：2015 年 11 月 30 日～12 月 11 日、2016 年 4 月 9 日～4 月 14 日

2. 3 評価の制約

本事業で下水道施設を整備した効果は、市内河川の水質改善とされているが、河川の水質は下水道施設整備以外の多数の要因による影響も受けており、広域の河川水質の改善に対して、本事業がどの程度貢献したのかを直接的に把握することは難しい。よって本事後評価では、市内の河川全体の水質変化をインパクトとして位置づけ、本事業の寄与は、水質改善につながった要因を定性的に確認するとともに、下水処理によって削減された汚濁負荷要因の量とフフホト市全体で水中に放出された汚濁負荷要因に対する割合によって分析する。

3. 評価結果（レーティング：A³）

3. 1 妥当性（レーティング：③⁴）

3. 1. 1 開発政策との整合性

(1) 審査時の開発計画との整合性

審査時の国家開発計画である「中華人民共和国国民経済と社会の発展第 10 次五カ年計画（2001 年～2005 年）」では、経済と社会の協調的発展を目指しており、経済的な発展の一方で悪化していた環境の改善を重視していた。「第 10 次五カ年環境保護計画（2001 年～2005 年）」では、下水処理や水質改善について、都市部の下水処理率 45% の達成（人口 50 万人以上の都市では 60%）、長江上流、黄河中流、松花江流域の水質改善、さらに主要な汚染物質の総排出量について 2000 年比で 10%削減することが目標とされていた。

(2) 事後評価時の開発計画との整合性

事後評価時の開発計画の「中華人民共和国国民経済と社会の発展第 12 次五カ年計画（2011 年～2015 年）」は、5 つの重点分野のうち、「資源節約・環境友好型社会」において、污水处理施設を含めた社会インフラの水準を全面的に向上させる目標を掲げている。環境分野の国家目標である「第 12 次五カ年国家環境保護計画（2011 年～2015 年）」では、8 つの環境保護プロジェクトのうち 3 つが水環境改善、下水処理インフラの建設強化にかかわるもので、その達成目標として、COD やアンモニア性窒素（NH₃-N）排出量の削減、下水管網の敷設強化、雨水・汚水の分流化と都市下水処理率の向上や、河川や湖の水質劣 V 類⁵の割合減少が含まれていた。

上記国家政策に基づき策定された「内蒙古自治区政府第 12 次五カ年環境保護計画（2011 年～2015 年）」では、自治区内から劣 V 類に該当する河川をなくすために流域の下水処理水の水質の引き上げ、2015 年までにフフホト市を含む地級市⁶で下水処理率を 90%に、中水の使用率を下水量の 30%に引き上げるといった目標が掲げられている。

このように、審査時から事後評価時まで継続して河川の水質改善や下水処理インフラの建設強化は国家および自治区、フフホト市における開発計画の重点分野であり、本事業との整合性が十分確保されている。

3. 1. 2 開発ニーズとの整合性

審査時において、フフホト市では、急速な進展により工業排水・生活排水が増加し

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁵ V 類の基準を満たすことができていない場合には劣 V 類に分類される。

⁶ 中国の行政区の区分は、上から順に省級（省、直轄市、自治区）、地級（地級市、自治州）、県級（県級市、市轄区、自治旗、旗）、郷級（郷、鎮、県轄区）という行政区のレベルがある。

ていたが、下水処理場は1カ所のみで、市内の下水処理率は43%⁷にとどまっていた。未処理の下水は市内の河川に流出し、主要河川の小黑河の水質が劣V類から改善しない要因となっていた。その改善のためフフホト市は「下水道整備マスタープラン（2005年～2030年）」を策定し、2020年までにフフホト市内に5カ所の下水処理場（60万m³/日）を建設する計画であった。事後評価時には、市内の下水量がさらに増える予測となったことから、マスタープランが改訂され、建設目標は、下水処理場建設6カ所（75万m³/日）に引き上げられている。このように、下水処理能力強化に関する開発ニーズは審査時から継続して事後評価時にも高いといえる。

3. 1. 3 日本の援助政策との整合性

国際協力機構（JICA）の「海外経済協力業務実施方針（2002年～2005年）」では、貧困削減への対応の強化や経済成長に向けた基盤整備、環境保全・公害防止への支援といった重点分野の中で、インフラ整備による環境への負の影響の回避・軽減のうち、水質汚濁対策として下水処理施設の整備の必要性を明示している。

さらに、2002年に策定されたJICAの「国別業務実施方針」では、内陸部を中心とした環境保全および人材育成を重点分野としている。下水道の整備は民間セクターの活動基盤となる経済・社会インフラとして位置づけられており、その整備は持続的な成長を促すものとして重要視されていた。

本事業は下水処理施設の建設により、国を超えて流れる河川の支流の水質改善を図り、都市の持続可能な発展の促進を目指す事業で、上記に示したように内陸部を中心とした環境改善と社会インフラ開発を実施の方針としている日本の援助政策との整合性が確保されていることが確認できた。

3. 1. 4 事業計画やアプローチ等の適切さ

事業実施後に、より開発が進んでいる小黒河南部地域の下水処理を強化する目的で、班定営、喇嘛営下水処理場の建設がマスタープランの計画に加えられた。これによって本事業で計画されていた如意白塔下水処理場と管網の建設はキャンセルとなり、本事業スコープからは外れ、中国側独自の事業となった。如意白塔下水処理場の下水処理サービスエリアは、金橋、喇嘛営下水処理場に振り分けられることとなった。

このキャンセルによる余剰金を処理場の新規建設に転用するため、実施機関が国内手続きを進めていたが、手続き完了前に円借款の貸付期限が到来し、余剰分の費用は活用されないままとなった。また、このキャンセルや転用の経緯について、事業の運営・維持管理組織、実施機関とJICA間で連絡・調整不足が見られた。JICA提供資料においても「資金の増額・減額による調整が適切に行われておらず、国内手続きや国内資金の調達が期限内に行われていない」などの問題が指摘されていた⁸。

⁷ JICA 提供資料

⁸ 変更には実施機関は市と自治区、さらに国レベルの発展改革委員会や財政庁、建設庁、さらに中

余剰金がより有効に活用される機会が逃されていたため、改善の余地があったと思われるが、如意下水処理場のキャンセルはフフホト市の都市計画の変更に合わせたもので、本事業の目的に対して妥当な計画変更であったと判断される。

以上より、本事業の実施は中国政府、内蒙古自治区、フフホト市の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3. 2 効率性（レーティング：②）

3. 2. 1 アウトプット

アウトプットの計画と実績

公主府下水処理場の新設、辛辛板下水処理場の増設は計画どおりに行われたが、フフホト市の下水道整備マスタープランの改定により、如意白塔下水処理場の建設はキャンセル、章盖営下水処理場は三次処理施設の処理能力が縮小された⁹。

また、雨水管の建設は、配水管網は計画どおり、排水管网の延長距離が縮小された。これは管の直径を倍の設計としたためで、対応可能な下水量は変わっていない。

事業の運営・維持管理組織向けの研修は、回数は減ったが、参加人数はほぼ計画どおりに行われた。市環境保護局職員を対象とする環境モニタリングに関する研修は、公務員の海外渡航規則が厳格化されたためキャンセルされたが、国内で代替的な研修が行われたため、本事業での研修の目的は補完された。

国輸出入銀行といった多重レベルの多数の機関への申請と承認の取り付けを行わねばならず、承認までの期間には JICA 側との正式な調整ができなかったため、このような遅延が生じていたとみられる。

⁹ 如意白塔処理区の下水は、国内資金により新設される金橋下水処理場（4 万 m³/日）と 2020 年までに建設される喇嘛営下水処理場（15 万 m³/日）による処理で代替される⁹。

表 1 アウトプットの審査時の計画と実績の比較

計画	実績
A-1) 公主府下水処理場 CAST 法 ¹⁰ 二次処理 ¹¹ 5 万 m ³ /日 三次処理 3 万 m ³ /日	A-1)、A-2) 計画どおり
A-2) 下水管網 Φ300～Φ800 mm 約 30 km	
B-1) 辛辛板下水処理場 活性汚泥法 二次処理 5 万 m ³ /日	B-1)、B-2)、B-3) 計画どおり
B-2) 下水管網 Φ300～Φ900 mm 約 86km	
B-3) 下水管網 Φ300～Φ700 mm 約 36 km	
C-1) 如意白塔污水处理場 CAST 法 二次処理 4 万 m ³ /日	C-1)、C-2) キャンセル
C-2) 下水管網 Φ300～Φ900 mm 約 40 km	
D-1) 章盖営下水処理場 活性汚泥法 二次処理 6 万 m ³ /日 三次処理 5 万 m ³ /日	D-1) 二次処理は計画どおり。 三次処理は 3 万 m ³ /日に変更
D-2) 下水管網 Φ300～Φ1600 mm 約 85 km、 ポンプ場 1 カ所	D-2) 計画どおり
E-1) 雨水管（排水管網）約 128 km	E-1) 約 80 km に変更された。
E-2) 雨水管（配水管網）約 24 km	E-2) 計画どおり
F-1) 事業の運営・維持管理組織を対象とした研修 1) 2004 年 10 月（8 日間）8 人 2) 2005 年 1 月（6 日間）6 人 3) 2005 年 9 月（6 日間）6 人 計 20 人	F-1) 1) 2007 年 1 月（12 日間）10 人 2) 2007 年 4 月（10 日間）9 人 計 19 人
F-2) 市環境保護局職員を対象とした研修 1) 2004 年 10 月（8 日間）8 人 2) 2005 年 1 月（6 日間）6 人 3) 2005 年 9 月（6 日間）6 人 計 20 人	F-2) 1)、2)、3) 全てキャンセル

出所：呼和浩特首創春華水務有限公司提供資料

3. 2. 2 インプット

3. 2. 2. 1 事業費

審査時において、事業費は 13,081 百万円（うち外貨 9,747 百万円、内貨 3,334 百万円）と計画されていた。キャンセルされた如意白塔¹²（1,611 百万円）と環境保護局職員を対象とした研修（15 百万円）を引いた計画値は 11,455 百万円で、これに対して費用の実績は計画比の 97%となる 11,105 百万円（うち外貨 8,074 百万円、内貨 3,031 百万円）と、計画内に収まった。

¹⁰ 回分式活性汚泥法：活性汚泥法の一つで、バッチ処理で処理する。一般的に省スペースである。

¹¹ 下水処理場における工程のうち、流入渠付近でゴミなどの夾雑物をスクリーンで取り除いたり、生物処理の前に沈澱池で沈降しやすい固形物を沈殿除去する工程は「一次処理（物理学的処理）」、微生物などを利用して主に有機物を除去する工程は「二次処理（生物学的処理）」、さらに二次処理までの工程で除去できない汚濁物を除去する工程は「三次処理（高度処理）」と呼ばれ、三次処理された処理水は中水として再利用される。

¹² 審査時において、如意白塔下水処理場の建設費は 1,729 百万円で、そのうち 118 百万円が設計等に使用されたため、キャンセル分は 1,611 百万円となる。

3. 2. 2. 2 事業期間

審査時に計画された事業実施期間 2004 年 4 月～2008 年 12 月（57 カ月）に対して、実績値は 2004 年 4 月～2011 年 12 月（93 カ月）となり計画比 163%と、計画を大幅に上回った。主な理由は雨水管網整備の遅れによるもので、入札時期に市の開発計画見直しがあったため整備スケジュールの変更が必要とされたことと、建設中に雨水管網敷設予定地域の道路工事の遅れがあったため遅延を余儀なくされたことによる。

3. 2. 3 内部収益率（参考数値）

実施機関による費用および便益の実績値を用いて財務的内部収益率（FIRR）を再計算¹³したところ、審査時の 3.80%に対して、実績はマイナスの値（-3.48%）となった（表 2）。審査時の計画に比べ、事後評価時の下水処理量が少なく、それに応じて支払われる下水処理収入も計画を下回る見込みとなったためである。

表 2 審査時・事後評価時の FIRR の比較

審査時(2004 年)	実績 (2015 年)
前提条件 ・費用：建設費用、維持管理費用、営業税 ・便益：下水処理料金収入、 処理水販売収入（発電所） ・プロジェクトライフ：35 年	前提条件 ・費用：建設費用、維持管理費用、営業税 ・便益：下水処理料金収入 ・プロジェクトライフ：35 年

出所：呼和浩特首創春華水務有限公司提供資料のデータを元に評価者が再計算を行った

以上より、本事業の事業費は計画内に収まったものの、事業期間が大幅に計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3. 3 有効性¹⁴（レーティング：③）

3. 3. 1 定量的効果（運用・効果指標）

計画時には、事業の効果としてフフホト市の下水処理率の向上と処理水の水質改善が期待されていた。処理率の向上に対しては下水処理率、処理人口と下水道普及率¹⁵の目標が設定されていたが、事業の運営・維持管理組織によると、下水処理区が自治体の区分と一致しておらず、また、処理場の処理対象区域が頻繁に変更となるため、正確な処理場の下水処理対象人口や下水処理人口のデータを出すことができない¹⁶。代替手段として、フフホト市については下水処理量から下水処理人口の推定値を算出し、

¹³ 本事業では審査時において、各下水処理場の FIRR が計算されていたが、実際には、全下水処理場の管理は、下水処理場の運営会社の親会社が統合して行っているため、分割して実績を算出することができない。三処理場の FIRR として計算を修正して実績との比較を行う。

¹⁴ 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。

¹⁵ 下水道普及率は、下水処理量の系統区で下水管に接続している人口を処理場の系統区の人口の総計で割って算出する。

¹⁶ 改定された下水道マスタープラン（2010 年～2020 年）では、市全体の人口予測はされているが、処理場別の予測は、住居、企業、公共施設の面積から水供給需要と下水処理需要を計算している。

下水排出量から算出した人口の推定値と比較して普及率を算出する。各下水処理場については、下水処理率算出の分母となる処理区の下水排出量が上記と同様の理由で正確な数値を入手できないため、設計能力に対する稼働率を使用し、下水処理サービス整備面積と管網距離で普及状況を確認する。処理水の水質改善については、各処理場の放流水に含まれる汚濁負荷要因の濃度によって確認する。

(1) 運用指標

1) フフホト市の下水処理量・処理率、処理人口・普及率

審査時の計画では、事業完成 1 年後（2010 年¹⁷⁾）にフフホト市全体で一日に 33.4 万 m³/日の下水排出が見込まれており、その 88%となる 29.4 万 m³/日を処理する目標が設定されていた。実績では、事業完成 1 年後（2012 年¹⁸⁾）のフフホト市全体の下水排出量は 26.7 万 m³/日で見込まれていた排出量の 8 割程度となり、下水処理場に流入する下水水量も見込みより減った。しかし、処理量は目標値の 82%、排出量に対する処理率は 90%と目標値を達成しており、効果はおおむね発現しているといえる（表 3）。

事後評価時の 2015 年には、下水処理量は減少し、処理率は 73%となった。これは 2015 年に本事業対象の三処理場で増設・処理能力強化の改造工事が行われ、工事期間中に稼働停止や処理量を減らす措置が取られたためで、2016 年には工事は完成し、処理量、処理率とも目標の水準まで回復する見込みである。

表 3 下水処理量と処理率の目標と実績

年	基準値	目標値	実績値						
		完成 1 年後	事業実施中		完成年	1 年後	2 年	3 年	4 年
		2002	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
フフホト市の下水排出量（万 m ³ /日）	23.0	33.4	23.9	24.7	25.4	26.7	27.9	29.7	30.6
フフホト市の下水処理量（万 m ³ /日）	10.0	29.4*	15.1	19.0	22.6	24.0	24.0	25.8	22.4
フフホト市内の処理率(%)	43.5%	88%	63%	77%	89%	90%	86%	87%	73%

出所：基準値と目標値は JICA 提供資料、実績値はフフホト市統計年鑑

注：目標値となっていた完成 1 年後の実績値に該当するデータは太枠で囲って示した。

* フフホト市の下水処理量の目標値はキャンセルされた如意白塔下水処理場を含んだ四処理場の合計。

審査時の計画では、事業完成 1 年後に予測されていたフフホト市の下水処理区人口は 140 万人で、下水普及率の目標は 100%に設定されていた。概算¹⁹⁾ではあるが、実績は 2011 年に下水処理人口は計画の 140 万人を超え、事業完成 1 年後（2012 年）の普及人口は 150 万人と目標を上回ったが、処理区の人口増によって普及率は 90%であっ

¹⁷⁾ 審査時に設定された目標年は 2008 年 12 月の完成から 1 年後の 2010 年となっていた。

¹⁸⁾ 事業全体の事業期間は、雨水管の完成時の 2011 年 12 月 1 年後の 2012 年となる。

¹⁹⁾ 公主府、章盖営下水処理場は 2009 年 10 月、辛辛板下水処理場は 2010 年 12 月に完成しているため、下水処理人口、普及率の実績は審査時に設定された目標値に比べて過大となっている可能性がある。

た。

表 4 下水処理区人口、下水処理人口と下水処理サービス普及率²⁰

年	基準値 2002	目標値	実績値						
		完成 1 年後	事業実施中		完成年	1 年後	2 年	3 年	4 年
		2010	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
フフホト市の下水処理区人口（万人）	115	140	166	171	159	167	174	185	191
フフホト市の下水処理人口（万人）	52	140	105	132	141	150	150	161	140
普及率*（%）	45%	100%	63%	77%	89%	90%	86%	87%	73%

出所：基準値、目標値は JICA 提供資料、実績は、フフホト市の人口は市統計年鑑によるデータ、下水処理人口は下水処理量から推定値を算出した。* 下水処理の普及率は下水処理系統の下水管に接続している人口を、処理区の人口で割った割合。

2) 本事業で建設された下水処理場の処理量・処理率と施設稼働率²¹

公主府下水処理場

審査時の計画では、事業完成 1 年後には、設計処理量の 5 万 m³/日に対して、下水量はその 88%にあたる 4.4 万 m³/日が予測されており、その全量に対する処理目標が設定されていた。完成 1 年後の 2010 年の実績は、下水量²²・処理量とも目標の 80%の 3.5 万 m³/日で、稼働率は 69%であった。これは処理場に流入する下水量が想定より減ったためであるが、その要因はサービスエリア内の企業が自社工場内部で下水処理と中水利用を開始したことによるもので、本事業のインパクトに対しては好ましい変化であった。

辛辛板下水処理場

審査時の目標では、事業完成 1 年後の下水量が 18 万 m³/日、処理量はその 83.3%にあたる 15 万 m³/日を目標としていた。実際には、ほぼ計画通りの処理量で、稼働率も設計能力（15 万 m³/日）に対して 99%であった。

章盖営下水処理場

審査時において、事業完成 1 年後に下水量 6.69 万 m³/日の 90%を処理する目標に対して、実績は処理量が計画比 95%の 5.7 万 m³/日で、施設稼働率は設計能力（6 万 m³/日）比の 95%であった。

²⁰ 下水処理区人口、処理人口の概算には、計画時の下水道マスタープランの一人当たりの水の使用量 2006 年～2010 年 180ℓ/日、2020 年 200ℓ/日に汚水転換係数をかけた 2006 年～2010 年 144ℓ/日、2011 年～2020 年 160ℓ/日を使用した。

²¹ 施設稼働率（施設能力に対してどのぐらい施設が使用されているか）は、審査時に運用効果指標として設定されていなかったため、本事後評価では、参考値として算出している。

²² 審査時において、下水量は、当該処理場の処理区内で発生する下水量と定義されていたが、フフホト市内の下水収集管網は、処理場への接続点を切り替えることで、流入する処理場を変えることが可能であるため処理区が限定できない。よって、処理区内で発生する下水量は把握できず、下水量の実績は下水処理場に流入する下水量のデータとなっている。

表 5 三下水処理場の下水処理量、施設稼働率の推移

年	基準値	目標値 完成 1 年後	実績値						
	2002	2010	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
公主府下水処理場（完成 1 年後 2010 年）									
処理量（万 m ³ /日）	0	4.4	2.3	3.5	3.3	3.4	3.4	3.2	1.3
施設稼働率	—	88%	46%	69%	67%	68%	67%	63%	25%
辛辛板下水処理場（完成 1 年後 2012 年）									
処理量（万 m ³ /日）	10.0	15.0	9.2	9.9	13.5	14.8	14.8	13.8	12.3
施設稼働率	—	100%	62%	66%	90%	99%	98%	92%	90%
章盖営下水処理場（完成 1 年後 2010 年）									
処理量（万 m ³ /日）	0	6	3.6	5.7	5.8	5.8	5.8	5.3	5.0
施設稼働率	—	100%	60%	95%	97%	97%	97%	88%	84%

出所：呼和浩特首創春華水務有限公司提供資料

3) 下水処理サービスの普及状況

下水処理普及率の代替とする下水処理区の整備面積と管網距離については、公主府と章盖営下水処理場のサービスエリアは、完成 1 年後には、面積、管網整備距離とも 100%を達成している。辛辛板下水処理場のサービスエリアも完成 1 年後には、ほぼ 100%の面積、管網距離を達成している。辛辛板下水処理場のサービスエリアは、2012 年、2013 年に、他処理場の処理区で発生した下水の処理を引き受けていたため、管網距離が計画を超過して 108%となっている²³。



章盖営下水処理場の流入スクリーン



辛辛板下水処理場の沈殿池

(2) 効果指標

審査時には、下水処理による水質改善の効果指標として、放流水の生物学的酸素要求量（BOD）、懸濁物質（SS）、NH₃-N 濃度の目標値が設定されていた。これらについて完成 1 年後の実績は、三下水処理場とも目標値を達成しており、以降についても、辛辛板、章盖営下水処理場ではこの効果が維持されている。一方、公主府下水処理場

²³ 2014 年には、金橋下水処理場が稼働を始めたため、辛辛板下水処理場で処理していた他区域分の下水処理は行わなくなり、管網距離は従来のサービスエリアの 100%に戻った。

（表 6）では、NH₃-N 濃度の目標値が 2010 年に達成されているが、以降は、その効果が維持されていなかった。事業の運営・維持管理組織によると、これは近隣の工場²⁴から未処理排水が流されたため NH₃-N の入口の濃度が想定を 2 割から 5 割上回っていたことによるものとのことであった。削減率が目標値を超えていること、また、国家基準二級を満たしていることから、効果指標はほぼ満たされていると判断する。

表 6 公主府下水処理場の NH₃-N の処理状況

年		目標値 ²⁵ (2010)	実績					
			2009	2010	2011	2012	2013	2014
NH ₃ -N (mg/l)	入口	30	38.5	36.8	46.3	41.7	36.6	39.8
	出口	15 (30)*	14.2	13.3	20.2	15.4	17.2	17.4
	削減率	50%	63%	64%	56%	63%	53%	56%

出所：呼和浩特首創春華水務有限公司提供資料

* 目標値が国の排出基準と異なるため、目標値と国家基準を併記、国家基準は（）内に記載した。

審査時に目標値の設定がなかったが、上記の 3 物質に加えて放流水の COD 濃度、全窒素（T-N）濃度、全リン（T-P）濃度、水素イオン濃度指数（pH）について、放流水に関する国家基準二級²⁶を満たすことが下水処理事業に義務付けられている。三処理場において、これら全ての物質濃度が経年で国家基準を満たすことができていた。また、本事業によって、三次処理施設が建設された公主府、章盖営下水処理場の処理水の水質は全ての物質について、審査時に設定された物質の目標値とそれ以外の物質の国家基準を達成している。

以上から、フフホト市の下水処理量、下水処理率は目標をほぼ達成している。各処理場は目標年（完成 1 年後）の処理量が、公主府下水処理場は流入量の減少の影響を受けて 80%、辛辛板下水処理場は 99%、章盖営下水処理所は 95%とおおむね目標を達成、下水処理サービスの普及も進んでおり、効果指標もほぼ達成されているため、事業全体として定量的効果は発現していると判断できる。

3. 3. 2 定性的効果（その他の効果）

審査時、定性的効果は「下水管網の整備による西河、小黒河等の河川の水質汚濁の改善」と「下水処理後の処理水の再利用」が想定されていた。水質汚濁の改善については、本事業のインパクトレベルである「市内の河川の水質改善」とレベルを合せて、以下「3. 4 インパクト」の項に統合する。

²⁴ 大規模企業や、重要汚染排出源に指定された工場では、厳しい排出モニタリングの下、自社内の下水処理場で汚染物質を除去することが求められているが、事業の運営・維持管理組織によると、これ以外の企業による排水はモニタリングが厳格にされているとはいえず、監視をかいぐって下水道、河川等に排出される悪質なケースがある。

²⁵ 事業の運営・維持管理組織によると、公主府下水処理場は国家基準では二級に該当しているが、最新の CASS 方式が取り入れられた処理場であったため、審査時において基準より高い目標値が設置された。

²⁶ 城鎮污水处理場污染物排出基準（GB18918-2002）

(1) 下水処理後の処理水の再利用

審査時には、本事業により三次処理施設が建設される公主府下水処理場と章盖営下水処理場では、処理された中水を発電所の冷却用水（3 万 m³/日）や公園等の景観用水²⁷（5 万 m³/日）として利用する計画であった。

事後評価時において、公主府下水処理場で 2012 年に再利用量の目標値を達成した以外、使用量、再利用率とも目標より低い数値となった。章盖営下水処理場では、再利用率は経年 7%～12%と大幅に目標を下回り、さらに 2014 年、2015 年には三次処理が行なわれなかった。

中水の再利用率が計画より低かったのは、中水の需要量に応じて三次処理施設を稼働させているためで、供給先となっていた発電所の建設の遅延があったこと、中水を使用する計画であった大規模工場が自社内に下水処理場を設置して中水も自社で賄うようになったこと、また、景観水は冬季のみに利用されたことにより中水の需要が見込みより少なかったためである。

改定された「フフホト市下水道マスタープラン（2010 年～2020 年）」では、工業用水、道路の清掃、洗車などにも中水の再利用分野を拡大することでフフホト市内の中水利用量を 2020 年までに 39 万 m³/日に増加させる方針で、公主府、章盖営下水処理場の中水需要も伸びていく見込みであるため、効果は発現されると判断する。

(2) 研修による効果

下水処理場の運営・維持管理者を対象とした訪日研修の参加者によると、研修の効果として、日本の処理場の運営・維持管理方法、臭気コントロール、処理場内の整理整頓などが設計、運営に取り入れられた。また、環境教育のために、日本の処理場で行われている社会見学受け入れや花の栽培などを取り入れる準備がされている。一方で、処理場の技術者 2 名は、日本の下水処理場のシステムが旧式であったため、本事業で建設される新型の処理技術に対しては参考にならなかったと回答した。

以上から、フフホト市の下水処理率、処理人口と普及率、各処理場の稼働率や施設の面積、管網距離といった運用指標と、効果指標の放流水の水質効果の目標はほぼ達成され、本事業による効果は発現しているといえる。定性的効果として設定された中水の再利用率は需要減によって目標達成されていないが、今後、中水の需要増が見込まれていることから、有効性の全体としては良好な効果の発現状況といえる。

²⁷ 中国において、公園の植物への水やりや、乾季に河川に流して景観を維持するために使用される水の総称。

3. 4 インパクト

3. 4. 1 インパクトの発現状況

本事業では、「市内の河川の水質改善」と「都市の持続的な発展」がインパクトとされている。これらについて、市内の河川の水質の変化と本事業の貢献を分析するとともに、受益者調査によって下水処理サービスの開始による市内の河川環境の変化や、生活の変化について調査を行い、事業効果の発現状況を確認した。

(1) 市内の河川の水質改善と本事業の貢献

1) 市内の河川の水質改善

内蒙古自治区環境保護局の公開情報によると、審査時に劣Ⅴ級であった小黒河の水質が、2011年にⅤ級に改善されている。小黒河の水が流れこむ大黒河の水質も、審査時の劣Ⅴ類から2010年にⅤ類に改善され、その後もⅤ類の水質基準を保っている。ただし河川の水質の変化には、本事業以外の要因が多くあるため、直接的に本事業との因果関係性を見出すのは困難である。河川の水質の改善への貢献要因として、下水処理に加えて、本事業による下水管、雨水管の整備も挙げられる。本事業では、フフホト市全体で建設された下水管の35%、雨水管の建設20%にあたる整備が実施され、事業の運営・維持管理組織によると、雨水管建設が促進されたことにより雨季の浸水被害が軽減される効果も生じている。「フフホト市第12次五カ年環境保護計画（2010年～2015年）」によって市内の染色工場などの企業が汚染物質排出抑制の重点対象に指定され、工場内での下水処理を義務付けや汚染物質の削減目標が課され、その達成度は環境保護局にモニタリングされている。目標が達成できていない企業には罰金や操業停止などの処分があり、厳重に排水水を管理していることも河川の水質改善の貢献要因の一つとして挙げられる。

2) 観測地点のモニタリングデータ

審査時において、本事業による下水処理場の放流水の観測地点が指定されていたが、データの実績が提供されなかったため²⁸、各断面の河川の水質を定量的に分析することができない。代りに現地踏査で、各下水処理場の放流点の状況を確認した。

公主府下水処理場、辛辛板下水処理場の排水放流地点は、護岸がコンクリートで整備され、下水管網が整備されている住宅地にあった。河川の悪臭はなく、目視による水の透明度も高かった。一方、章盖営下水処理場の排水放流地点は、村落部にあり、



小黒河の支流に放流される
公主府下水処理場の処理水

²⁸ フフホト市環境保護局は、河川の水質をモニタリングするための観測地点を設置しており、ここでは河川の断面データが毎日収集されているが、データは開示されなかった。

河水の悪臭、目視による濁りがみられた。この地域では、下水管網の整備工事が途上のため、生活排水などがそのまま川に流されていたことによるものと思われる。事業の運営・維持管理組織によると、処理水の放流による効果として、河川の汚染物質の濃度が希釈されて濁りや悪臭が緩和される、乾季の河の水流不足を補っていることが挙げられた。



小黒河に放出される
辛辛板下水処理場の処理水



小黒河の支流に放出される
章盖営下水処理場の処理水

3) 本事業による汚濁負荷の削減状況

フフホト市全体で排水中に排出された汚濁負荷要因（COD、NH₃-N）の総量を、本事業による削減量を比較することで、フフホト市の水質改善への本事業の貢献度合いを分析する。

年間総量に対して、本事業によって削減された汚濁負荷要因の割合は COD が 1.6～8%、NH₃-N が 2.7～3.6%に相当する。様々な水環境改善事業が行われているフフホト市への投入の規模からすると、市全体の汚濁負荷の削減に対する本事業による貢献がみられ、その貢献は少ないものではないといえる。

(2) 受益者調査

「河川の水質改善」と「都市の持続可能な発展」については、住民に対する受益者調査²⁹（60 サンプル）と企業調査³⁰（20 サンプル）を実施し、事業実施前（2005 年）と事後評価時の河川の環境の変化、生活・企業活動環境の変化、下水処理サービスへの満足度を確認した。

1) 受益者調査

受益者調査の結果によると、河川の水質や環境、生活環境について 85%以上の回答

²⁹ 受益者調査は、本事業により下水処理サービスが提供されるようになった三下水処理場の周辺で河川の近くに住宅がある地域住民 60 人（各処理場 20 人）に対して訪問調査形式で行われた。回答者は、男性 58%、女性 42%、回答者の年齢は 20～29 歳 25%、30～39 歳 27%、40～49 歳 18%、50～59 歳 13%、60 歳～69 歳 13%、70 歳以上 4%であった。

³⁰ 企業調査は各下水処理場の周辺の企業計 20 社（章盖営下水処理場 8 社、辛辛板下水処理場 4 社、公主府下水処理場に 4 社）に対して行った。20 社のうち、業種はサービス業 10 社、製造業 5 社、建設業 3 社、農林水産 1 社、医療 1 社であった

者が改善を認識しており、下水処理による一定の貢献が見られる。一方、下水処理サービスへの満足度については6割以上が満足しているが、「どちらかという不満」という回答が約4割を占めた。理由は主にサービスに関する情報提供、サービス窓口や電話対応によるものであったが、下水道設備の普及の遅れを挙げる回答者も1割を超えており、普及拡大が求められていた。

2) 企業への調査

企業調査の結果によると、排水、管の詰まり、悪臭、衛生環境では80%以上の企業が改善したと回答しているが、雨季に豪雨があるため企業周辺の浸水は回答者の35%が変わらないと認識している。これは市内の雨水管の整備が途上であることや、ゴミ捨てやメンテナンス不足による排水溝の詰まりも要因として考えられる。

3. 4. 2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト³¹

1) 事業実施中のモニタリング

審査時において、自然環境への負のインパクトは想定されていなかった。本事業による下水処理場の建設工事中には、審査時の計画どおり、環境保護局の観測班が工事現場を抜き打ち訪問することで、モニタリングの対象となる排気、粉塵、騒音・振動、廃棄物、排水の状況を確認し、結果を環境モニタリングセンターに報告していた。その記録は四半期ごとにフフホト市環境保護局に報告された。事業の運営・維持管理組織へのヒアリングによると、建設工事は決められた環境保護基準を順守して行っており、工事中に特に問題は見られなかった。

住民に対し実施した前述の受益者調査では、本事業実施中においてモニタリング対象となっている環境汚染項目に関して、70～80%の回答者が排ガス、廃棄物処理、濁水、騒音、振動について、粉塵については63%が「全く気にならなかった・あまり気にならなかった」と回答した。全項目について「とても気になった・やや気になった」という回答もあったが、内モンゴル自治区は黄砂も多い地域で、かつ、都市が急速に発展をして住宅建設や自動車数も増えていたことから、本事業のみによる影響を取りだして判断することは難しい。

2) 事業完成後のモニタリング

完成した三下水処理場では、下水の流入・放流口にとりつけたモニタリング装置によって水中の汚濁負荷要因の濃度（COD、BOD、SS、T-N、T-P、pH等）の数値が24時間体制で監視されている。この装置は環境モニタリングを専門とする第三者機関が管理しており、計測数値はオンラインで国家環境保護部に直接、送信されている。また、観測機器の精度を確認するため、下水処理場内に設置されている実験室のスタッ

³¹ 本事業の環境影響調査報告書は2003年7月に内蒙古自治区環境保護局から承認されている。

フが毎日、流入・放流水の水質を検査している。

臭気対策として、公主府下水処理場はイオン脱臭、辛辛板下水処理場は生物脱臭により悪臭を取り除いている。草盖営下水処理場は、住宅から離れた工場地帯にあるため上記の二処理場のような脱臭装置は使用されていない。

各下水処理場で発生する汚泥は含水率 80%程度に脱水後に、郊外にある廃棄物処理施設にトラックで運ばれ、さらに加熱脱水によって含水率が 30~40%に落とされた後、ごみ焼却炉で生活ごみと一緒に焼却される。焼却後のゴミは埋め立て処理されている。事後評価時にフフホト市内では汚泥のリサイクル施設が建設中で、施設の完成する 2017 年以降には、各下水処理場の汚泥処理方法は埋め立てからリサイクルに移行される見込みである。

3) 市内の河川のモニタリング

フフホト市環境保護局が市内の河川の水質モニタリングを行っているが、その方法や具体的な水質のデータは非公開とされているため、入手できなかった。

(2) 住民移転・用地取得

審査時には、四下水処理場で合計 56ha の用地が取得される計画であったが、実際には如意白塔下水処理場のキャンセルと辛辛板下水処理場追加工事用地の微調整があり、23ha の取得となった。用地は工場跡地や未開発の荒地などであったため、住民の移転は発生しなかった。

(3) その他正負のインパクト

特になし。

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見られ、有効性・インパクトは高い。

3. 5 持続性（レーティング：③）

3. 5. 1 運営・維持管理の体制

審査時の計画どおり、事業の実施を行う事務局として自治区財政庁外事処内に円借款項目管理弁公室が設置され、この弁公室が関連機関との連絡・調整、国内資金の調達、借款の返済を担った。

事後評価時において、自治区レベルの弁公室は、名称が公共投資処となり国内・国外の融資による事業を管轄するように変更された。本事業の主要な担当者は審査時から交代しておらず、継続して連絡・調整、事業の運営・維持管理組織等の下部組織の監督を行っているため、本事業の実質的な運営に大きな変化はない。

下水処理場の建設・改造と運営・維持管理は、審査時の計画ではフフホト春華水務

有限責任有限公司³²（以下、「春華公司」という。）が担うこととなっていたが、子会社としてフフホト首創春華水務有限公司（以下、「首創春華公司」という。）が設立され、2008 年 12 月に業務が子会社に移管された。運営・維持管理のための人員は春華公司から子会社に異動となっている。

下水処理場の実質的な運行は、首創春華公司内の生産管理部によって行われている。各下水処理場の人員は以下表 7 の通り。首創春華公司によると、各下水処理場に事務・管理担当が常駐し、下水処理場の運行・維持管理に係る技術者、モニタリングルームの管理者や施設の巡回担当、水質検査を行う技術者など、下水処理場の運行に必要な人員が十分に配置されている。

表 7 各下水処理場の生産管理部人員数 単位（人）

	合計	運行	管理	事務
公主府下水処理場	31	26	2	3
辛辛板下水処理場	41	36	2	3
章盖営下水処理場	27	21	2	4

出所：首創春華提供資料

以上を総括して、事業実施中、事業実施後においても、運営・維持管理体制に問題は見られない。

3. 5. 2 運営・維持管理の技術

運営維持管理の技術レベル

運営・維持管理を担っている首創春華公司内では、技術者間で技術移転がされており、毎年、7～8種類の技術者・社内向け研修や、緊急事態発生時の対応訓練も行われている。マニュアルや管理ログの記録、パーツ等の在庫管理も適切で、年度毎に事業計画も策定・実行されている。技術者の資格取得は、電気関連、実験室の技術者に義務づけられている。資格には有効期限があり、更新には研修・試験が必要となっているため、技術水準は維持されている。以上より、運営・維持管理の技術に問題は見られない。

3. 5. 3 運営・維持管理の財務

下水処理場の運営・維持管理費と下水処理費の収入は、2009 年は試験運転であったため、運営・維持管理費用に対して下水処理料金収入が少なく収支がマイナスとなっているが、2010 年以降は収入が費用を上回っている。

収入の内訳は主に下水道使用料であるが、料金水準が低めに設定されているため運営維持管理には不十分で、市の財政予算による補助も含まれている³³。下水処理場は

³² 春華公司是、フフホト市人民政府が 100%出資している国有企業で、フフホト市の上下水事業、河川改修事業などの建設、運営・管理を行っている。水環境整備に係る子会社を複数有するため、名称はフフホト春華水務開発集団有限責任公司に変更された。企業形態、出資状況に変更はない。

³³ 市による補助の割合は、下水道使用量も含めた経費が財政庁から一括して親会社の春華公司に支払われるため提供されていない。

都市の重要インフラ施設とみなされているため、市による補助は確約されており、資金不足による稼働停止などの事態が生じることはない。また、国家レベルの開発計画においても水質改善は重要課題で下水処理への予算の振り分けも優先的に行われる。今後もその位置づけは変わらない見込みであることから、運営維持管理費の確保に問題が生じることは予見されない。下水道使用料金は運営・維持管理費として不十分であるが、市政府による補助が継続されていく見込みで、運営・維持管理費の持続性に問題は見られない。

3. 5. 4 運営・維持管理の状況

三処理場の運営・維持管理状況についてヒアリングと現地踏査で確認を行ったところ、本事業で建設された下水処理場では、事業計画に見合った量と国家基準に見合った水質での処理が続けられている。

ポンプや脱水機などの主要な機械の維持管理は、定期的な検査、メンテナンス、清掃が行われている。現地踏査時には、改修・増設工事が行われている最中であったが、本事業で計画された機能が発揮できる状態に保たれていた。工事の資材なども置かれていたが、場内は整理整頓も行き届いており、マニュアル、メンテナンス、点検、巡回記録も完備しており、問題は見られない。また、各下水処理場には停電に備えた自家発電機が整備されている。

市内に整備された雨水管網は、事業の運営・維持管理組織によると正常に機能している。ただし、道路に設置されている雨水管がゴミや土で詰まる、排水溝に生活用水や料理後の油を捨てるといった問題が中国全土で起きており、フフホト市も例外ではなかった。

事業の運営・維持管理組織は、市の下水道処理マスタープランに対応した維持管理計画を中長期に策定しており、設備の更新・改修も行われている。一部、外国製のものが導入されているが、パーツは国内の代理店で確保されるため、入手に問題は生じていない。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務、運営・維持管理の状況ともに問題なく、本事業において発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4. 1 結論

本事業は、内蒙古自治区フフホト市において、下水道施設の建設を通じた下水処理率の向上により、市内の河川の水質改善を図るものである。

本事業は審査時・事後評価時の中国の国家・自治区・市レベルの開発政策、開発ニーズ、審査時の日本の対中国援助政策と合致しており、妥当性は高い。事後評価時において、都市開発計画に伴った増設・改造工事があり、この期間中には稼働停止や減

量運行が行われたために下水処理量、処理率は目標値を下回っていたが、工事終了後には目標値のレベルまで回復する見込みがあること、下水処理率や処理水の水質といった主要な効果を示す指標がほぼ目標を達成していること、また、下水処理サービスの普及も順調であるため効果は発現されていると判断できる。さらに、事後評価時にはフフホト市内で水中に放出される汚濁負荷要因の総量に対する削減量から、広範な市内の河川の水質改善に対して本事業の貢献が見られ、有効性・インパクトの達成度合いは高いといえる。事業開始直後に下水道マスタープランの改訂が行われ、如意白塔下水処理場の建設のキャンセルや章盖営下水処理場の三次処理能力の縮小があったが、下水道整備計画の見直しによるもので、都市の発展への寄与を目指した本事業の目的に則した変更であった。なお事業費は計画内に収まったが、事業期間に大幅な遅延が生じており効率性は中程度となった。本事業によって発現した効果の持続性については、運営管理主体の維持管理体制、技術、財務について大きな問題はなく、持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4. 2 提言

なし。

4. 3 教訓

事業変更中のモニタリングや支援の必要性

本事業開始直後に、都市計画の変更があり、如意白塔下水処理場と管網の建設がキャンセルされた。変更にあたって実施機関、事業の運営・維持管理組織は、市、自治区、国と多重レベルの、発展改革委員会、財政庁、建設庁等の複数の機関への申請を行わねばならず、正式に承認を受けるまでの間に JICA への報告や調整ができなかったことから、JICA への連絡・情報共有に遅延が生じていた。キャンセルによる余剰金を別の処理場の建設に活用したいという事業実施者側の意向もあったが、円借款の貸付完了期限に間に合わせることができず、機会の損失も見られた。途上国を対象とした JICA の借款事業では、事業計画の変更に不慣れな組織も多く、政府内手続きの進行や承認までに長期間を要することが多い。このような場合には、承認までの手続き期間中にも JICA は状況をモニタリングし、中間監理ミッション等の節目のタイミグで、上位機関との調整や手続きの支援も検討されるべきである。

現地のニーズに応じた研修計画作成に向けた協議の必要性

本事業による下水処理場の運営・維持管理者を対象とした訪日研修は、一定の成果を収めていたものの、参加した下水処理場の技術者へのヒアリングでは、日本の下水処理場のシステムが旧式であったため、本事業で建設される新型の処理技術に対しては参考にならなかったと回答された。実施機関側が具体的な研修内容を検討する段階

において、特に新しい技術・仕様を本体事業にて導入するような場合、研修内容や視察先をその技術・仕様に沿ったものになるよう、JICA から実施機関に適時に説明することが望ましい。また、これら研修計画が事業実施上も重要な機能を果たすことが想定される場合、その具体的内容を JICA への同意申請の一部とすることで、実際の運用における相違を減らすことが望ましい。

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 公主府下水処理場	CAST 法 二次処理 5 万 m ³ /日 三次処理、3 万 m ³ /日 下水管網 約 30 km	計画どおり
辛辛板下水処理場	活性汚泥法 二次処理 5 万 m ³ /日 下水管網 約 120 km	計画どおり
如意白塔下水処理場	CAST 法 二次処理 4 万 m ³ /日 下水管網 約 40 km	キャンセル
章盖営下水処理	活性汚泥法 二次処理 6 万 m ³ /日 三次処理、5 万 m ³ /日	計画どおり
雨水管	排水管網 約 128 km 配水管網 約 24 km	3 万 m ³ /日に縮小 約 80 km に短縮 計画どおり
研修	事業の運営・維持管理組織 3 回 計 20 人 環境保護局職員 3 回 計 20 人	2 回 計 19 人 キャンセル
②期間	2000 年 4 月～2008 年 12 月 (57 カ月)	2004 年 4 月～2011 年 12 月 (93 カ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	9,747 百万円 3,334 百万円 (233 百万円) 13,081 百万円 9,747 百万円 1 元 = 14.3 円 (2003 年 9 月時点)	8,074 百万円 3,031 百万円 (218 百万円) 11,105 百万円 8,082 百万円 1 元 = 13.89 円 (IMF による 2004 年～2013 年の年平均レート)

以 上