

中華人民共和国

2018 年度 外部事後評価報告書

円借款「安徽省地方都市水環境整備事業」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 スズキ S. ヒロミ

0. 要旨

本事業は、中華人民共和国安徽省蚌埠市（市街区、懷遠県、五河県、固鎮県）において、下水道施設及び上水道施設の整備を行うことにより、淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現を図り、もって同市住民の生活環境の改善に寄与することを目的として実施された。本事業は、審査時及び事後評価時の中国と安徽省蚌埠市の開発計画、環境保護計画、開発ニーズ及び審査時の日本の対中国援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。アウトプットが一部縮小したため、価格高騰の影響があったものの事業費は計画内に収まった。事業期間は、事業サイトの変更や入札に係る諸手続き等により計画を大幅に上回り、効率性は中程度であった。本事業の効果として期待されていたアウトカムは「淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現」であり、汚水処理場、及び浄水場ともに審査時に設定されていた運用・効果指標については概ね達成、もしくは達成しており有効性は高い。また、本事業のインパクトとして期待されていた「住民の生活環境の改善」についても、上下水道が整備されたことで住民の生活環境改善に寄与したことが受益者へのグループインタビューを通じて明らかとなり、加えて、「改良飲料水源を継続して利用できる人口の割合」、及び「改良衛生施設を利用できる人口の割合」の指標も大幅に改善している。また、淮河の水質も改善傾向にある。用地取得は中国国内の手続きに沿って適切に実施され、住民移転は発生していない。施工時及び事後評価時の自然環境へのインパクトについても適切なモニタリングと環境対策が実施され、負のインパクトは認められない。以上より、計画どおりの事業効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理を担う 10 社の事業実施部門の体制、技術、財務、維持管理状況もおおむね良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

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



本事業により整備された蚌埠第二污水处理場の反応タンク

1.1 事業の背景¹

中国では、下水については都市部での下水処理率が 2005 年において 48%にとどまっております。河川の水質汚濁等が深刻化していた。中国政府は水質汚濁改善のため、下水処理施設の整備を推進することで 2010 年までに全国の主要都市の下水処理率 70%達成を目標として掲げていた。上水については、都市部での普及率は 2004 年において 89%と一定のレベルに達していたものの、地域的な水不足や、水質が劣悪な水源からの取水・給水が問題となっている都市も多かった。このような状況に対し、中国政府は重点保護対象流域を指定し、飲用水源としても重要な同対象流域の水質汚濁防止等を通じて水質改善を目標として掲げた。特に本事業の対象地域である安徽省蚌埠市が位置する淮河流域について、中国政府は 2004 年に「淮河流域水汚染対策強化に係る通達」を出し、上下水道インフラ整備を推進することで、2010 年末までに淮河本流、及び都市飲用水源地の水質を一般の魚類保護区及び水泳区に適用されるレベルまで向上させることを目標として掲げた。蚌埠市は、もともと汚水処理場の建設を進めてはいたものの、経済の急速な発展による下水量の増大に追いつかず、今後の増加も見込むと、淮河の水質汚濁を一層深刻化させる恐れがあった。他方、上水については普及率が低く、水質の悪い地下水が多く利用されており、経済発展に伴う給水需要の更なる増加を考慮した場合、同市市民の生活環境向上には、水質の良好な河川を水源とする上水道施設の整備が不可欠であった。このような状況を踏まえ、蚌埠市人民政府は円借款を要請した²。

1.2 事業概要

安徽省蚌埠市（市街区、懷遠県、五河県、固鎮県）において、下水道施設及び上水道施設の整備を行うことにより、淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現を図り、もって同市住民の生活環境の改善に寄与するものである。

¹ 事前評価表に基づく。

² 淮河の水質改善については世界銀行も支援を行っている。特に「淮河汚染防止事業（Huai River Pollution Control Project）」（2001 年～2009 年）、及び「安徽省蚌埠市総合環境改善事業（Bengbu Integrated Environment Improvement Project）」（2007 年～2015 年）は下水道インフラ（下水処理場、下水管網、雨水管網、ポンプステーション等）の整備を行ったものであり、本事業とは補完関係にある。



出所：実施機関提供資料

図1 蚌埠市（市街区、懷遠県、五河県、固鎮県）における事業位置配置図

円借款承諾額/実行額	8,400 百万円/7,725 百万円	
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 3 月/2007 年 3 月	
借款契約条件	金利	下水道事業、研修：0.75% 上水道事業：1.5%
	返済	下水道事業、研修：40 年 上水道事業：30 年
	(うち据置 調達条件	10 年) 一般アンタイド
借入人/実施機関	中華人民共和国政府/蚌埠市人民政府	
事業完成	2016 年 5 月	
事業対象地域	安徽省蚌埠市	
本体契約	Beijing Zhonghui United Environmental Engineering Co., Ltd. (中華人民共和国)	
コンサルタント契約	-	
関連調査 (フィージビリティ・スタデ ィ：F/S) 等	F/S：中国市政工程西南設計院 2007 年作成	
関連事業	世界銀行：「淮河污染防治事業 (Huai River Pollution Control Project)」(2001 年～2009 年)、「安徽省蚌埠市総合環境改善事業 (Bengbu Integrated	

	Environment Improvement Project)」(2007 年～2015 年)
--	--

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

スズキ S. ヒロミ (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：2019 年 2 月～2020 年 1 月

現地調査：2019 年 4 月 8 日～4 月 20 日、2019 年 8 月 12 日～8 月 17 日

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

審査時の国家開発計画である「第 11 次 5 カ年計画」(2006 年～2010 年)では第 10 次 5 カ年計画で取り組み始めた都市環境整備の目標が未達成であったことから、引き続き環境改善への取り組みを強化することを目標としていた。下水道については、都市部の下水処理率 70%達成を目標として掲げ、インフラ整備に加えて、汚染排出費用徴収制度、下水道料金改革、民間資本の環境産業への導入などの市場原理の導入も推進していた。他方、上水道については、都市における水道設備の新設及び老朽化した設備の更新を通じて、給水能力の強化、安全な飲用水の確保、漏水率の減少による水資源の節約等の達成を目標として掲げ、各地で上水道料金改革・料金徴収強化による設備投資資金の確保、節水促進、汚染対策の強化が推進された。特に本事業の取水源でもあり、処理水の排出先でもある淮河については、「淮河流域水汚染対策強化にかかる通達」⁵が 2004 年に策定され、下水道処理施設と管渠の建設をさらに推進し、2010 年末までに、淮河本流、及び都市飲用水源地の水質を「地表水環境品質基準 (GB3838-2002)」⁵ III 類まで向上させることを大きな目標として掲げた。これらの計画及び通達を受け、蚌埠市人民政府は「蚌埠市環境保護第 11 次 5 カ年計画」(2006 年～2010 年)を策定し、下水施設整備や飲用水源の水質向上を重点的に解決することを掲げた。

事後評価時の国家開発計画である「第 13 次 5 カ年計画」(2016 年～2020 年)

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 「地表水環境品質基準 (GB3838-2002)」の分類は次のとおり：I 類：主に水源地の水、国家自然保護区/II 類：主に集中式生活飲用水地表水源地一級保護区、希少水生生物生息地、魚類・甲殻類産卵場、稚魚の餌場等/III 類：主に集中式生活飲用水地表水源地二級保護区、魚類・甲殻類の越冬場、回遊経路、水産物養殖場等漁業水域及び水浴場/IV 類：主に一般工業用水水域及び人体が直接触れない娯楽用水水域/V 類：主に農業用水水域及び一般景観用水水域。

では経済の中高速の成長の維持等 7 つの主要目標を掲げており、本事業に係る目標は「生態環境の質の総体的な改善」及び「国民生活の水準・質の普遍的向上」である。前者については水資源の消費抑制、後者については公共サービスの健全化等が掲げられている。下水道については、2020 年末までに都市部の下水処理率 95%達成を掲げ、全体の 7 割の地表水の水質を「地表水環境品質基準」III 類以上に改善することを目標としている。加えて、汚染排出費用徴収制度、下水道料金改革、下水処理技術開発への投資を通じ、水の再利用率を高めること等も掲げている。上水道については、水資源の有効的・効率的な利用を確保することを目標とし、特に節水に重点を置いた総合的な水資源管理を強化するとしている。都市部では、特に老朽化した水道管網の整備に加えて、節水のための技術開発・導入を推進し、大口需要家の水利用状況のモニタリング、水道料金改革、メーターの設置、料金徴収についても一層強化するとしている。同国家計画を受けて、蚌埠市人民政府は自然保護を考慮した都市開発を目標とする「蚌埠市環境保護第 13 次 5 カ年計画」（2016 年～2020 年）を策定した。上下水道・水環境については、①水資源保護、及び節水の徹底、②水質汚染防止、排水基準厳守、及び管理の徹底、③上下水道施設・管網の建設強化、及びこれらの安定した運転を掲げている。2020 年までに都市部の下水処理率 95%達成を目標とし、処理水は「都市下水処理場汚染物質排出基準（GB18918-2002）⁶」一級 A を達成することを定めている⁷。

以上、計画時、事後評価時ともに、国家開発政策において上下水道インフラ整備強化、及び水資源の保護、具体的には主要汚染物排出量削減や節水に重点が置かれている。また、蚌埠市人民政府は同国家開発政策に基づき、計画時、事後評価時ともに環境保護政策を策定しており、同じように上下水道インフラ整備を通じた生活環境改善を図ると共に、安全な水資源の確保を目標として掲げている。本事業はこれらの目標に準ずるものであり、整合性は高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時における蚌埠市は、著しい人口増加、工業化・都市化の急速な進展によって上水の増加が進むと同時に、特に水源でもあり下水の排出先でもある淮河の水質

⁶ 「都市下水処理場汚染物質排出基準（GB18918-2002）」：都市下水処理場に流入する地表水域の環境機能と保護目標、下水処理場の処理技術に基づき、12 の基本管理項目、22 の選択管理項目の排出許容最高濃度（日平均）を定める国家基準である。汚染物基準値は一級基準、二級基準、三級基準に分けられ、一級基準はさらに A 基準と B 基準に分けられる。都市の下水処理場の処理水の排出先が国と省が定める重点流域・湖沼・ダムなどの閉鎖・半閉鎖水域の場合、または再利用する場合には、1 級 A 基準が適用される。「地表水環境品質基準（GB3838-2002）」III 類機能水域の場合には 1 級 B 基準が適用される。（出所：「都市下水処理場汚染物質排出基準（GB18918-2002）」）。

⁷ 実施機関によれば事後評価時において、淮河水質汚染対策に関する具体的な政策はなく、審査時の通達に代わって策定されたのが「淮河流域水汚染防止計画」（2011 年～2015 年）である。同計画に基づき上下水道インフラ整備等を含む合計 33 の事業が実施され、これによって 2015 年には淮河本流の水質の一部が「地表水環境品質基準（GB3838-2002）」II 類を、支流については III 類をそれぞれ達成することが出来た。

汚染が深刻化していた。事後評価時においてもさらなる人口増加、工業化・都市化が進んでおり、引き続きインフラ整備に取り組むことが必要とされている。各セクターの開発ニーズを下記に示す。

A) 下水道：審査時における蚌埠市の人口は約 220 万人であり、同市が位置する淮河流域では近年污水处理場の建設を進めているものの、下水道普及率は約 30%と低く、稼働している污水处理場 3 カ所、合計処理能力 24 万 m³/日に対し下水発生量は 35 万 m³/日とすでに処理能力を上回っており、経済の急速な発展による下水量の増大に追いついていなかった。今後の増加も見込んだ場合、淮河の水質汚濁を一層深刻化させる恐れがあり、当該地域の水環境の改善は喫緊の課題であった。事後評価時における本事業対象地域の人口は約 260 万人であり、8 カ所の污水处理場（表 1 参照）の稼働により、2018 年の下水道普及率は 98%にまで上昇した。処理水の排出先は淮河本流、もしくは支流であるが、中国における污水排出基準の厳格化等、環境保護局によるリアルタイム水質モニタリングシステムの導入等により、処理水は全て「都市下水処理場汚染物質排出基準」一級 A を達成したことにより、審査時には「地表水環境品質基準」IV 以下であった淮河の水質が、事後評価時には III 類まで改善している。ただし、事後評価時においても依然都市化・工業化が進んでおり、今後の污水発生量が増えることが見込まれている。

表 1 事後評価時における蚌埠市の污水处理場、浄水場、処理能力

地区	污水处理場名	処理能力 (m ³ /日)	浄水場名	処理能力 (m ³ /日)
市街区	1. 蚌埠污水处理場	20.0 万	1. 蚌埠中央環境浄水場	50 万
	2. <u>蚌埠第二污水处理場</u>	<u>20.0 万</u>		
	3. 蚌埠第三污水处理場*	2.5 万		
	4. 蚌埠第四污水处理場	2.5 万		
懷遠県	5. 懷遠県国禎污水处理場*	3.0 万	2. <u>蚌埠中央環境水道有限公司第 1 浄水場</u>	<u>3.7 万</u>
五河県	6. 五河県華騏水務公司	5.0 万	3. 蚌埠中央環境水道有限公司第 2 浄水場	2 万
			4. 五河県晶源水道有限公司（城北）	5 万
			5. 五河県晶源水道有限公司（城南）	4 万
固鎮県	7. <u>固鎮経済開発区污水处理場</u>	<u>2.0 万</u>	6. <u>固鎮県経済開発区浄水場</u>	<u>2 万</u>
	8. 固鎮県城污水处理場	2.0 万	7. 固鎮県中央環境水道有限公司	2.5 万
合計 (うち本事業が占める割合)		57.0 万 (39%)	合計 (うち本事業が占める割合)	69.2 万 (8%)

出所：実施機関提供資料。

注：下線太字は本事業で整備された下水処理場及び浄水場。

*：本事業で整備された下水管網の一部が接続・処理されている污水处理場。

B) 上水道：審査時、蚌埠市には 3 カ所の浄水場が稼働していたが、上水普及率は約 50%と低く、水質の悪い地下水が多く利用されていた。経済発展に伴う給水需要の増加も予見されており、同市市民の生活環境向上には水質の良好な河川を水源とする上水道施設の整備が不可欠であった。事後評価時、稼働している

浄水場は 7 カ所（表 1 参照）に増え、上水普及率は 99%にまで改善している。地下水の利用は禁止され、「地表水環境品質基準」III 類の淮河が主な水源とり、安全な水資源の確保、及び安定した給水が可能となったが、前述のとおり、蚌埠市は今後も経済成長が見込まれ、これに伴い水需要も増加することが予測される。

以上、上下水道ともに本事業で整備されたインフラの役割は今後も見込まれる経済成長を考慮すると必要不可欠であり、引き続き本事業と開発ニーズとの整合性は高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時の対中国援助政策は、「対中国経済協力計画」（2001 年）、国際協力機構（JICA）（旧国際協力銀行（JBIC））の「海外経済協力業務実施方針」（2005 年～2007 年）及び「2006 年度国別業務実施方針」である。「対中国経済協力計画」（2001 年）では、対中国政府開発援助は、汚染や破壊が深刻になっている環境や生態系の保全、内陸部の民生向上や社会開発などを重視することを目標とし、6 つの重点分野を掲げている。中でも「環境問題など地球規模の問題に対処するための協力」では、水資源の管理に向けた努力を支援することを明示しており、本事業との整合性が高い。「海外経済協力業務実施方針」（2005 年～2007 年）については、効果的に途上国の環境問題に対処し、生活改善を支援するとともに、地球規模問題といった問題について積極的に貢献するとしており、本事業との整合性が高い。「2006 年度国別業務実施方針」については「環境保全」が重視されており、上下水道についてはインフラ整備、人材育成を含む総合的な水利用効率の改善を目指しており、本事業との整合性は高い。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

事後評価時、本事業の事業計画と事業監理に関して下記 2 点の不備がみつかった：

- ① 事業スコープの変更と事業監理の不備：本事業では 2010 年、及び 2013 年に事業スコープの変更が生じ、審査時から比べて、懷遠県の汚水処理場 1 カ所、及び固鎮県の浄水場 1 カ所が別事業として実施された（詳細は「3.2.1 アウトプット」を参照）。変更理由はいずれも計画時に予測されていた以上の経済成長、人口増加、及び企業等の大口需要家の増加により、蚌埠市人民政府が資源の効率化を図ることを目的に変更したことに起因する。なお、本来であれば、事業スコープの変更が生じた場合、妥当性の再検討や事業の有効性に係る運用効果指標の目標値の再設定等を行い、実施機関と JICA で協議をした上で、JICA の承認を得る必要がある。しかし、本事業では計画時の留意点として中間監理の必要性があげられていたことから、事業監理を徹底することが重要であったが、JICA の事業監理改善の余地があったことや、実施機関が JICA 事業に不慣れであったこと等から、上記プロセスを経ていなかった。ただし、上記のスコープ変更については、

審査時当初の開発ニーズが別事業によってカバーされていること、及び本事業のアウトカムから事業目標やインパクトへの道筋⁸に関するロジックに影響はないことが事後評価時に確認できたため、これらのスコープ変更は妥当であったと判断した。

- ② 有効性の指標の計算方法の不備：本事業の有効性は事前評価表に記載されている運用効果指標⁹の目標達成度合いに基づきサブプロジェクト別に評価を行う予定であったが、審査時の資料にはこれらの指標の設定基準や計算方法に関する根拠が見つからなかった。しかし、審査時の資料に汚水処理場と浄水場が整備されたサブプロジェクトについては、各施設の運用効果指標とその目標値が設定されていたため、本事後評価ではこれらを用いた。また、汚水処理場がスコープ外となり、下水道管網の整備のみを実施した懷遠県については、本来整備する予定であった汚水処理場の指標から利用できる指標を選定した。上下水道管網整備のみを行った五河县については同県人民政府が F/S に基づく目標値を提出したためそれを用いて評価を行った（詳細は「3.3.1.1 有効性」を参照）。

以上、上記①も②も、事業計画における事業目的の達成、開発効果発現につながるロジックとの整合性は取れているため、妥当性を下げるものではないと判断したが、事業監理が不十分であったと言わざるを得ない。特に本事業は審査時から中間監理の必要性について明記されており、いずれも中間監理やモニタリングをすることで適切なプロジェクト管理に繋がったことが考えられるため、本事後評価では教訓として扱うこととした。

以上、本事業は審査時、事後評価時とも中国の国家開発計画、淮河流域水汚染対策に係る政策、安徽省蚌埠市環境保護計画における上下水道インフラ整備強化、及び水資源の保護等の目標と合致しており整合性は高い。加えて、本事業は審査時、事後評価時の蚌埠市の開発ニーズ、日本の審査時の対中国援助政策とも合致しており、妥当性は高い。スコープの変更や案件監理上の課題が生じたものの、これらは事業計画やアプローチ等の適切さを下げるものではない。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、蚌埠市の環境保護計画、及び開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

⁸ 本事業スコープ外となったサブプロジェクトについては、スコープ変更後のアウトプットと補完関係にあった。従って、審査時に想定されていた本事業の効果発現のためには、スコープ外となった部分も確実に整備されることが必要不可欠であった。本事後評価では実施機関への聞き取り、現地視察、運営・維持管理記録の確認、受益者へのヒアリングを通じて、スコープ外となった部分についても本事業との補完関係を保ちながら並行して整備され、事後評価時において、審査時に想定されていた事業効果が発現していることが確認できた。

⁹ 事前評価表で設定されていた指標は次の通り。下水については、下水処理人口、下水処理量、下水処理率、生物化学的酸素要求量（BOD）濃度（出口）、化学的酸素要求量（COD）濃度（出口）、以上 5 指標。上水については水道普及率、給水人口、給水量、以上 3 指標であった。いずれも事業全体、もしくは事業対象地域全体の値であり、サブプロジェクト毎の内訳や根拠は不明であった。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット¹⁰

本事業は蚌埠市（市街区、懷遠県、五河県、固鎮県）において上下水道インフラ整備のための土木工事、機器の調達、及び研修を実施するものであり、合計 8 つのサブプロジェクトから構成されていた。

上下水道インフラ整備のための土木工事、機器の調達については、市街区（下水道）、懷遠県（上水道¹¹）、五河県（上下水道）、及び固鎮県（工業団地の上下水道）の 5 つのサブプロジェクトは計画どおり、もしくはほぼ計画どおり（計画との差異が±10%以下）に実施されたが、懷遠県下水道サブプロジェクトについては、污水处理場 1 カ所が、固鎮県（県城）の上水道サブプロジェクトは全てが中止となった。これらの変更内容と理由は下記のとおりである。

- ・ 懷遠県下水道整備サブプロジェクト：本サブプロジェクトでは下水管網の整備はほぼ計画どおり行われたが、蚌埠市人民政府の都市計画変更により、審査時には本事業対象であった污水处理場の建設を中止し、污水は懷遠県国禎污水处理場、隣接する蚌埠市市街区淮上地区に位置する蚌埠第三污水处理場に送水され処理されることになった。蚌埠市人民政府は、市政府の資金の節約と効率化、及び上記 2 カ所の污水处理場が対象地域の汚水量に十分対応できる能力があるとし、事業内容の変更に踏み切った。本事業の污水处理場は中止となったが、事業対象地域の污水は本事業で整備された菅網で収集され処理されており住民や企業のニーズは満たされている。
- ・ 固鎮県（県城）上水道整備サブプロジェクト：本サブプロジェクトでは計画されていた上水道インフラ（浄水場、水道管網）の全てが中止となった。理由は、①計画されていた浄水場の水源の水質が国家基準を満たせなかった、②固鎮県都市部に新たに 15km² の土地及びその住民が再分類され、都市人口が増えた、③計画されていた浄水場建設に必要な土地の収用が難航し事業が遅延した、以上 3 点である。これらを背景に、固鎮県人民政府は 2013 年に、本事業では急速に増加する需要を満たすことが不可能であると判断し、事業スコープ、事業サイト、水源等を全て変更し、新たな浄水場を自己資金で建設することとした。その結果、新たな F/S 及び環境インパクト評価を実施し、新たなサイトで 79.5km² の土地を収用し、合計処理能力 6.9 万 m³/日¹²の浄水場を、本事業とは別事業とした。なお、同事業により本事業対象地域のニーズは満たしている。

研修に関しては、審査時、実施機関の管理職（10 人）を対象にした研修を 1 回、

¹⁰ 審査時、及び実績の詳細は「主要計画/実績比較」を参照。

¹¹ 懷遠県の上水道整備サブプロジェクトについては、浄水場のサイトを変更し、全て内貨で実施したが、本事業の F/S や環境インパクト調査の範囲内で実施されており、実施機関及び JICA との協議の結果、本事業スコープ内とした。

¹² 2015 年にはフェーズ I の 2.5 万 m³/日が稼働開始し、フェーズ II の 2.5 万 m³/日は 2019 年万に完了予定である。残り 0.9 万 m³/日は長期計画として実施される。

技術者（10 人）を対象にした研修を 1 回、合計 2 回の訪日研修を計画していたが、実績としては管理職（合計 14 人）対象研修が 2 回実施された¹³。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時の総事業費は 17,036 百万円（うち外貨 9,271 百万円、内貨 7,765 百万円）であった。円借款の対象は外貨の内 8,400 万円、残り 8,636 百万円は蚌埠市人民政府の財政資金及び国内銀行からの借り入れにより手当される予定であった。実績は総事業費 13,292 百万円（うち外貨 7,725 百万円、内貨 5,567 百万円）、計画比 78%と計画内に収まった¹⁴。

事業費については、サブプロジェクト別ではなく対象地域別（市街区、懷遠県、五河県、固鎮県）の情報を入手した。アウトプットが計画どおり実施された市街区、及び五河県については入札時の鋼材を主とした資機材の価格の急上昇、及び人件費の増加により、それぞれ計画比 181%と 119%と計画を上回ったが、汚水処理場建設がスコープ外となった懷遠県、及び上水道サブプロジェクト全てが事業スコープ外となった固鎮県の事業費はそれぞれ計画比 44%と 71%と計画内に収まった。

事業対象 4 地区中、2 地区については実際の事業費が計画を上回ったものの、2 地区は計画を下回ったことで総事業費は計画内に収まったが、必ずしもアウトプットの増減に見合わないものであった。

3.2.2.2 事業期間

審査時の事業期間は 2007 年 3 月から 2010 年 12 月、合計 3 年 10 カ月（46 カ月）であった。実績は 2007 年 3 月から 2016 年 5 月、合計 9 年 3 カ月（111 カ月）計画比 241%と大幅な遅延が生じた。全てのサブプロジェクトに共通する遅延理由は、①国際入札方式が国内入札方式に変更したことによる諸手続きの増加、②実施機関が円借款事業に不慣れであり、且つ調達コンサルタントとの連絡や意思疎通がスムーズに進まなかった、③人口増加等、審査時に比べてニーズが増加しこれらに対応するために市政府が事業内容を調整したことで、これらの変更手続きに時間を要した。下水道整備については、主に市街区サブプロジェクトで遅延が

¹³ 受け入れ機関は財団法人太平洋人材交流センター（現公益財団法人太平洋人材交流センター）。第 1 回目：2009 年 12 月 12 日～25 日（合計 14 日間）に実施。参加者は市街区 4 名、懷遠県 1 名、五河県 2 名、固鎮県 1 名、研修内容は①下水処理と給水管理の枠組み、②地域環境政策と都市計画、③建設計画、運営維持管理、水道料金の設定と広報を含む水道管理政策、④建設計画を含む下水処理政策、⑤上下水道施設の水質検査、⑥上下水道施設の視察、⑦大阪の企業の環境保護事業。第 2 回目は 2010 年 11 月 7 日～18 日（合計 12 日間）に実施。参加者は市街区 3 名、懷遠県 1 名、五河県 1 名、固鎮県 1 名、研修内容は①日本の都市計画と上下水道事業、②都市計画と環境政策、③東京と大阪の上下水道施設視察等。

¹⁴ 実際の総事業費に占める各地区の事業費の割合は、市街区 68%、懷遠県 13%、五河県 7%、固鎮県 11%であった。

生じた。市街区の汚水処理場建設については、2008年に施行された「安徽省人民政府による汚染削減作業の強化の通知（第84号）」において新設の汚水処理場は初年度稼働率60%を達成する必要があることが定められており、本事業では同目標を達成するため審査時から2期に分けて整備する予定であった、同時に進められていた下水管網の整備が追い付かず、同目標を達成するのが困難となったことで、事業を3期（第1期10万トン/日、第2期5万トン/日、第3期5万トン/日）に分けて建設し遅延が生じた。最終的には2015年に稼働開始した。さらに、市街区の下水及び雨水管網整備については、2008年3月に開始したものの、同時に進める予定であった蚌埠市人民政府による道路整備事業に遅延が生じ、完成は2015年5月になった。上水道整備については、特に懷遠県の浄水場建設のサイト変更による遅延が生じ、2008年完了予定であったところ2012年に完成した。

以上、本事業では、事業スコープの変更に伴う調整、並行して実施されていた道路整備の遅延やサイトの変更、入札に係る諸手続き等に時間を要したため、実際の事業期間は計画を大幅に上回り、アウトプットの減少に見合った事業期間ではなかった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

財務的内部収益率（FIRR）

本事業では審査時、全てのサブプロジェクトについて財務的内部収益率（以下、FIRR という）を計算しており、事後評価時においては、これらのうち事業対象外となったサブプロジェクト2つ、及び事業の収益性よりも公益性を重視、もしくは企業誘致等を目的としていることから料金収入がなく運用・維持管理費が全て補助金で賄われているサブプロジェクト3つを除いた、市街区下水道事業、懷遠県上水道事業、五河県下水道事業について、収集可能な情報に基づくFIRRの再計算を試みた¹⁵（表2参照）。

表2 審査時・事後評価時のFIRR

サブプロジェクト	審査時		事後評価時	
	下水道事業	上水道事業	下水道事業	上水道事業
市街区	4.77%		2.94%	
懷遠県	4.04%	6.08%	本事業対象外	-1.8%
五河県	4.37%	6.15%	計算不可能	再計算なし
固鎮県(県城)		6.10%		本事業対象外
固鎮県(工業団地)	4.10%	6.46%	再計算なし	再計算なし

出所：審査時はJICA提供資料。事後評価時は実施機関提供資料に基づき評価者が再計算した。

市街区下水道事業は事業費が増加したことに加えて、対象地域の企業が移転した

¹⁵ 審査時のFIRR算出の前提について、費用は事業費及び運営・維持管理費、便益は料金収入、プロジェクト・ライフ30年であった。

こと等により料金収入が予想通りに増加しなかったことから、審査時の 4.77%に対し事後評価時は 2.94%と低かった。懷遠県の上水道事業は事後評価時の料金収入で運営・維持管理費を賄える状況にはなるものの、これまでの事業費に加え今後計画されている更新費（詳細は 3.4.3 運営・維持管理の財務を参照）が含まれるため FIRR は審査時の 6.08%に対し、事後評価時はマイナス 1.8%となった。五河県下水道事業については、事業費が増加したことに加えて、事後評価時の料金収入ではプロジェクトサイクルの 30 年間を通じ、事業費・運営・維持管理費を賄える状況にはないことから、FIRR は審査時の 4.37%に対し事後評価時は計算不可能という結果となった。以上、事後評価時に再計算が可能であったサブプロジェクトの FIRR はいずれも審査時よりも低く、通常ではリスクが高い投資という結果になる。ただし、実施機関への聞き取りからは、今後も企業誘致等による工業化、都市化が進むことが予測されることに加えて、数年後には上下水道料金の改定も行われる可能性も高く、事後評価時の FIRR よりは改善することが考えられる。さらに、蚌埠市では「3.4.3 運営・維持管理の財務」に記載しているとおり、上下水道事業については公益性を重視した経営を行うことが基本的な方針となっており、赤字部分は政府からの補助金で賄われることが前提にあるため収益性はあまり重視していないこともあり、上記結果は参考値としての扱いとなる。

本事業では審査時の予想を上回る人口増加等に対応しつつ、事業の効率化を図るため市政府による上下水道整備計画に幾度かの変更が生じた。これにより污水处理場 1 カ所と上水道整備サブプロジェクトが事業外となり、アウトプットの減少が生じた。これにより総事業費は計画内に収まった。しかし、スコープ変更に伴う諸手続き、サイト変更、その他外部要因により事業期間は計画を大幅に上回り、アウトプットの減少に見合う事業期間ではなかった。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。



本事業により整備された五河
県の下水道管



本事業により整備された固鎮県污水处理場の水質検査
室、及びコントロールセンター



3.3 有効性・インパクト¹⁶（レーティング：③）

本事業のアウトカムは「淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現」であり、インパクトは「蚌埠市住民の生活環境の改善に寄与する」である。

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業のアウトカムである「淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現」については、事前評価表に記されている指標とその目標値の算出根拠が不明であったため、基本的には審査時において算出根拠が明確な運用効果指標とその目標値を用いた（詳細は「3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ」を参照）。

A) 淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減

下水道整備で污水处理場が建設されたのは市街区の蚌埠市第2污水处理場、及び固鎮経済開発区污水处理場である。これらについては表3に明記している指標①污水处理人口、②污水处理量、③施設利用率、④污水处理率、⑤BOD（生物化学的酸素要求量、以下「BOD」という）濃度（入口、出口）、⑥COD（化学的酸素要求量、以下「COD」という）濃度（入口、出口）、⑦T-N（総窒素、以下「T-N」という）濃度（入口、出口）、⑧T-P（総リン、以下「T-P」という）濃度（入口、出口）、⑨SS（浮遊物質、以下「SS」という）濃度（入口、出口）⑩污泥処理率、⑪料金回収率、⑫下水道普及率、⑬下水道接続率を用いて評価を行った。本事業によってポンプ場及び下水管網が整備された懷遠県、及び本事業で下水管網整備のみが実施された五河県のサブプロジェクトについては、JICA 及び実施機関との協議の結果、上記指標のうち①污水处理人口、②污水处理量、④污水处理率、⑬下水道接続率、に加えて、「水質汚濁物質の排出量の削減」の判断根拠として、⑭本事業で整備された管網によって収集された污水が処理されている污水处理場の国家基準を入手し、評価を行った¹⁷。

¹⁶ 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。

¹⁷ 近年中国政府は、都市部における新たな下水道整備については污水と雨水を分ける分流型を進めており、本事業でも分流型が整備された。特に市街区では污水处理場に加えて雨水管網整備も重点的に行われたことから、本事後評価では特に雨水管網整備の有効性の評価の補足情報となり得る指標について協議した。その結果、洪水・浸水調節能力の改善に関する情報提供について入手した。市街区で整備された雨水管網の集水域は約 31.2km²であり、事業前のインフラでは2年に1度の頻度で発生するような小規模の洪水・浸水にしか対応ができなかったところ、本事業により10年に1度で発生するより大きな規模の洪水・浸水に対応できる能力が備わった。このように分流型にしたことで、市街地の洪水・浸水被害を防ぐことが可能となった。加えて、下水処理場への運転負荷やオーバーフローのリスクが軽減され、結果として淮河への未処理水の流入が無くなることで淮河の汚染軽減につながっている。

表 3 下水道整備事業の有効性

指標名	目標値 事業完成 2年後	実績値					
		2016年 事業完成年	2017年 事業完成1年目	2018年 事業完成2年目			
【市街区/蚌埠市第2污水处理場】		目標達成度合い					
① 污水处理人口(万人)	43.62	51	55	58	133%	目標達成	
② 污水处理量(万m ³ /日)	20	15.7	15.7	14.9	75%	目標未達成	
③ 施設利用率(%)	100	100	100	100	100%	目標達成	
④ 污水处理率(%)	70以上	95	98	98	—	目標達成	
⑤ BOD濃度 (mg/L)注1	入口	210	92	80	85	—	目標達成
	出口	≤10	8	6.5	2.7	—	目標達成
⑥ COD濃度 (mg/L)注1	入口	420	235	188	171	—	目標達成
	出口	≤50	23.7	19.9	16.2	—	目標達成
⑦ T-N濃度 (mg/L)注1	入口	45	31.1	29.9	28.1	—	目標達成
	出口	≤15	13.1	11.6	12.4	—	目標達成
⑧ T-P濃度 (mg/L)注1	入口	4	2.4	2.4	2.3	—	目標達成
	出口	≤0.5	0.39	0.4	0.39	—	目標達成
⑨ SS濃度 (mg/L)注1	入口	180	108	107	107	—	目標達成
	出口	≤10	8	8	8	—	目標達成
⑩ 污泥処理率(%)	100	100	100	100	100%	目標達成	
⑪ 料金回収率(年、%)	90	95	95	90	100%	目標達成	
⑫ 下水道普及率(%)	100	100	100	100	100%	目標達成	
⑬ 下水道接続率(%)	100	100	100	100	100%	目標達成	
【固鎮県/固鎮経済開発区污水处理場】							
① 污水处理人口(万人)	2.2	3	3.5	3.5	159%	目標達成	
② 污水处理量(万m ³ /日)	2	2	3	3	150%	目標達成	
③ 施設利用率(%)	100	100	100	100	100%	目標達成	
④ 污水处理率(%)	70以上	95	98	98	—	目標達成	
⑤ BOD濃度 (mg/L)注1	入口	180	122.8	114.8	101.1	—	目標達成
	出口	≤10	9	8	9	—	目標達成
⑥ COD濃度 (mg/L)注1	入口	380	235	188	171	—	目標達成
	出口	≤50	21.6	33	30.9	—	目標達成
⑦ T-N濃度 (mg/L)注1	入口	40	31.3	32.7	36.2	—	目標達成
	出口	≤15	13.3	12.9	15.0	—	目標達成
⑧ T-P濃度 (mg/L)注1	入口	4	2.9	3.3	3.7	—	目標達成
	出口	≤0.5	0.39	0.45	0.36	—	目標達成
⑨ SS濃度 (mg/L)注1	入口	250	207	191	191	—	目標達成
	出口	≤10	7	8	7	—	目標達成
⑩ 污泥処理率(%)	100	100	100	100	100%	目標達成	
⑪ 料金回収率(年、%)	90	注2	注2	注2	—	—	
⑫ 下水道普及率(%)	90	100	100	100	111%	目標達成	
⑬ 下水道接続率(%)	90	95	98	98	109%	目標達成	
【懷遠県:下水道整備】							
① 污水处理人口(万人)	12	14	14	18	150%	目標達成	
② 污水处理量(万m ³ /日)	4	4	4	5	125%	目標達成	
④ 污水处理率	70以上	100	100	100	—	目標達成	
⑬ 下水道接続率	90	95	98	98	109%	目標達成	
⑭ 本事業で整備された管網によって収集された汚水が処理されている污水处理場の国家基準*	1級A	1級A	1級A	1級A	—	目標達成	
【五河県:下水道整備】							
① 污水处理人口(万人)	12	13	13	13	108%	目標達成	
② 污水处理量(万m ³ /日)	5	5	5	5	100%	目標達成	
④ 污水处理率	70以上	95	98	98	—	目標達成	
⑬ 下水道接続率	90	95	98	98	109%	目標達成	
⑭ 本事業で整備された管網によって収集された汚水が処理されている污水处理場の国家基準*	1級A	1級A	1級A	1級A	—	目標達成	

出所:目標値はJICA提供資料、実績値は実施機関提供資料。
斜体太字は目標未達成。
注1:指標⑤～⑨の目標値について、入口の値は設計値、出口の値は「都市下水処理場汚染物質排出基準」の一級Aを達成するために必要な値。
注2:固鎮県工業団地では企業誘致対策として上下水道料金は免除となっているため料金回収はしていない。
*:都市下水処理場汚染物質排出基準。

表3でも明らかなおと、市街区の指標②「污水处理量」のみ目標を達成できていない（目標達成度合い 75%）が、その他の指標はいずれのサブプロジェクトも全て目標を達成している。市街区の污水处理量については、汚水発生元であった多数の企業が市政府による都市開発政策変更によって、市街区から農村部との接合部に位置する工業団地に移転し、汚水量が審査時よりも少なくなったことに起因する。ただし、実施機関への聞き取りからは、市街区は今後もマンション等の住宅が建設されており、2020年以降は審査時の目標を達成できる見込みである。なお、表3の指標の中でも注視すべきは、本事業のアウトカム「淮河へ流入する水質汚濁物質

の排出量の削減」に直接関係する、市街区及び固鎮県の汚水処理場 2 カ所の指標⑤から⑨、及び懷遠県、五河県の指標⑭である。いずれの指標も事業完了時には既に達成し、その後も改善傾向にあり、本事業で整備した汚水処理場 2 カ所に加えて、本事業で整備した污水管網が接続されている汚水処理場（本事業対象外）3 カ所のいずれも中国国家が定める「都市下水処理場汚染物質排出基準」の一級 A を達成しており、未処理のまま淮河に流入していた状況から比較した場合、事業完了後の淮河に流入する水質汚濁物質の排出量は大幅に削減され、明確な事業効果が認められる。

B) 安定的かつ安全な水供給の実現

本事業によって整備された浄水場は懷遠県の「蚌埠中央環境水道有限公司第 1 浄水場」、及び固鎮県の工業団地に建設された「固鎮県経済開発区浄水場」である。五河県では水道管網の整備のみが行われた。浄水場が整備されたサブプロジェクトについては、主要指標として、①給水人口、②給水量、③施設利用率、④水道普及率を収集し、これらに加えて補助指標として⑤水質（色度）、⑥水質（濁度）、⑦断水時間、を加え評価を行った。五河県については、①給水人口、②給水量、③水道普及率について確認した。



本事業によって整備された懷遠県蚌埠中央環境水道有限公司第 1 浄水場の沈澱池

いずれのサブプロジェクトも給水人口、給水量の目標を達成しており、これにより、水道普及率はいずれも 95%以上を達成し、目標を大幅に上回る結果となっている。浄水場が整備された懷遠県、固鎮県（工業団地）のサブプロジェクトについては、施設利用率はいずれも 95%以上と目標を上回り、水質の色度も濁度も国家が定める「生活飲用水衛生標準」を達成し、年間断水時間それぞれ 8 時間/年、と 5 時間/年、と目標を大幅に達成しており、本事業のアウトカムである「安定的かつ安全な水供給の実現」という観点からも明確な事業効果が認められる。

表 4 上水道整備事業の有効性

指標名		目標値 事業完成 2年後	実績値					
			2016年 事業完成年	2017年 事業完成1年目	2018年 事業完成2年目			
【懷遠県/蚌埠中央環境水道有限公司第1浄水場】						目標達成度合い		
①	給水人口(万人)	20	20	22	24	120%	目標達成	
②	給水量(万m ³ /日)	最大	3	3.2	3.3	3.6	120%	目標達成
		平均	2.8	3.2	3.4	3.7	132%	目標達成
③	年平均施設利用率(%)	95	95	95	97	102%	目標達成	
④	水道普及率(%)	85	95	96	98	115%	目標達成	
⑤	水質(色度) ^{注1}	15以下	14	13	12	—	目標達成	
⑥	水質(濁度) ^{注1}	3以下	1.5	1	1.3	—	目標達成	
⑦	断水時間(時間/年) ^{注2}	100以下	10	8	8	—	目標達成	
【固鎮県工業団地/固鎮県経済開発区浄水場】								
①	給水人口(万人)	3	3	3.5	3.5	117%	目標達成	
②	給水量(万m ³ /日)	最大	2	2	2	2	100%	目標達成
		平均	2	2	2	2	100%	目標達成
③	年平均施設利用率(%)	90	90	90	95	106%	目標達成	
④	水道普及率(%)	95	100	100	100	105%	目標達成	
⑤	水質(色度) ^{注1}	15以下	13	14	13	—	目標達成	
⑥	水質(濁度) ^{注1}	3以下	1.6	1.5	1.4	—	目標達成	
⑦	断水時間(時間/年) ^{注2}	100以下	25	10	5	—	目標達成	
【五河県水道管網整備】								
①	給水人口(万人)	不明	16	18	18	—	上昇傾向	
②	給水量	最大	5	5	5	5	100%	目標達成
		平均	2	2	2	2	100%	目標達成
④	水道普及率(%)	90	90	92	95	106%	目標達成	

出所: 目標値はJICA提供資料、実績は実施機関提供資料。

注1: 中国における「生活飲用水衛生標準(GB5749-2006)」の基準値を目標値として設定。

注2: 計画、計画外の合計。

以上、下水については、4つのサブプロジェクトのうち、市街区の污水处理場のみ污水处理量のみ目標未達成であったが、今後の改善の見通しもある。また、淮河に流入する水質汚濁物質の削減というアウトカムについては全ての污水处理場が国内基準を達成している。上水についても3つのサブプロジェクト全てが目標を達成しており、安定した安全な水の供給が達成できている。総じて上下水道とも効果が発現しており、本事業の有効性は高い。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の定性的効果は「蚌埠市住民の生活環境の改善」であり、これは本事業のインパクトレベルの効果として理解できるため、「3.3.2.1 インパクトの発現状況」で評価を行った。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトは「蚌埠市住民の生活環境の改善」である。本事業の具体的な貢献度は明確ではないものの、同インパクトを定量的に把握する指標として、「改良飲料水源を継続して利用できる人口の割合」、及び「改良衛生施設を利用できる人口の割合」について入手した。中国経済の成長とともに、蚌埠市の人口は2005年の312万から2018年には338万人に増加し、同時期にGDPは313億人民元から1,714億人民元へと大幅に増加した。都市部の上下水道整備が進むに伴い、

「改良飲料水源を継続して利用できる人口の割合」は 2005 年の 65%から 2018 年には 98%に上昇し、「改良衛生施設を利用できる人口の割合」は 2005 年の 63%から 2018 年には 98%まで上昇し、いずれも大きな改善が認められる。

本事後評価ではインパクトについて、上記指標以外の統計の入手が困難であったため、受益者を対象としたグループインタビューを通じた定性的な分析を行った¹⁸。グループインタビューでは、①本事業と現在の上下水のサービスについての満足度、及び②上下水サービスが向上したことによる事業前後の生活や健康状態の変化について確認した（表 5 参照）。

¹⁸ グループインタビューは 2019 年 4 月 10 日～12 日、15 日、16 日、市街区では 3 回、各県で 1 回実施した。人数は市街区 33 人、懷遠県 8 人、五河県 12 人、固鎮県 20 人、合計 77 人（女性 21 人、男性 56 人、年齢層は 20 代から 60 代）。調査の対象となった受益者の特性としては、大半が都市開発以前は農村と都市部の結合部に住んでおり、上下水道インフラ整備状況については、下水は未整備、水道は一部整備されていた。都市開発が進むにつれ結合部が都市部へと再分類され、2007 年から 2015 年にかけて政府が建設した集合住宅に徐々に移転した。事後評価時において、既に定年退職をした無職の受益者を除き、残りの受益者は全て農業ではなく新たな職業に従事している。対象者の選定については、実施機関にグループインタビューの目的を伝え、望ましいサンプリング等を伝えた上で市及び各県の人民政府と事業実施部門が主体となって調整を行った。具体的には各事業対象地域内の住民委員会や不動産管理会社に連絡し、グループインタビュー実施の日時を伝えた上、参加可能な住民を募った。

表 5 事業のインパクト：グループインタビューから得られた主な結果

	結果
下水道	① 本事業と現在のサービスの満足度 - 調査対象者全員が「非常に満足」と回答。主な理由は生活環境、自然環境の大幅な改善である。下水道についてはサービス内容も良く、メンテナンスは定期的を実施され排水管網の詰まりが劇的に減っている。料金については収入が増えていることもあり、全員が「手ごろである」と回答。支払い方法も多数あり便利になった。政府による啓もう活動により、ゴミや油を下水に捨てない等、生活習慣も全般的に向上している。 ② サービスが向上したことによる事業前後の生活の変化 - 事業前、下水道がなかった地域の住民の場合、生活排水は近くの河川に垂れ流しにし、トイレは平屋の外に穴を掘った簡易的なものであったため、子どもや高齢者にとって安全面の問題があった。事業後は室内に水洗トイレが整備され、住環境・衛生環境が大幅に改善した。 - 事業前から下水道整備済みだった集合住宅に住んでいた住民の場合、排水管の管径が狭かったため詰まることが多く、加えて、下水が未整備の地域が多く、これらの生活排水が道路や川に垂れ流しになっていたことにより汚臭がしていた。事業後は全体的に町が清潔になり景観も改善し、淮河の汚染や異臭も改善した。なお、水による疾患については事業前後で大きな変化は感じていない。
上水道	① 本事業と現在のサービスの満足度 4都市とも調査対象者全員が「非常に満足」と回答。水質や水圧も建物の階数に関係なく安定しており、断水は計画停電があるときのみ、必ず事前の通達がある。料金については世帯収入も増加していることから全員が「手ごろである」と回答し、利便性も高まり、総じてサービス全体的に改善したことが主な理由であった。 ② サービスが向上したことによる事業前後の生活の変化 - 事業前は主に水質が悪い井戸水、もしくは共同の水道を利用しており、毎日手動ポンプで水をくみ上げ、瓶にためる労働が必要であった（1日分の水を溜めるため平均毎日2時間は必要であった）。限られた水資源だったため、利用頻度を限定する必要があり、衛生面も不十分であった。水道が整備されていた地域では配水管の老朽化により、水道水に錆が混ざる等、水質及び供給が不安定であり、生水を直接飲むと頻繁に下痢になっていたため、飲料水として利用する水は必ず沸かす・ろ過することが必要であった。 - 事業実施後は、水質の良い水を「家の中の蛇口をひねるだけ」で利用できるようになり、水汲み労働から解放された。水による下痢等の病気の心配をすることもなく、以前より頻繁に手を洗う・シャワーを浴びる等、清潔に保てるようになり、総じて生活環境がより衛生的になった。

出所：事後評価時のグループインタビュー結果を評価者がまとめたもの。

*：調査の結果は市街区、及び各県で共通しているため事業対象地域別ではなくセクター別に結果をまとめた。

以上、本事業の満足度は上下水道とも非常に高く、総じて本事業による事業対象都市における住民の生活環境の改善について一定の貢献が認められる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

① 自然環境へのインパクト

本事業に係る環境影響評価報告書（Environmental Impact Assessment、以下「EIA」という）は安徽省人民政府環境保護局によって 2007 年 9 月 19 日に承認された。審査時に予定されていた汚染対策としては、下水道施設からの排水は全て中国国内の排水基準を満たすよう処理・河川に放流される、汚水処理場で発生する汚泥については埋立処分場にて適切に処理される計画であった。さらに、これら対策の実施や水質のモニタリングについては蚌埠市環境保護局が行うことが想定されていた。事後評価時に実施した視察、聞き取り調査、モニタリング記録の確認を通じ、汚染対策は計画どおり実施されたことが確認できた。本事業で整備された汚水処理場は「3.2.1 有効性」で示したとおり、全て「都市下水処理場汚染

物質排出基準」一級 A を達成しており、汚水処理場で発生する汚泥についても中国政府が定める基準に従って処理され、市や県の人民政府が定めた埋立処分場にて適切に処理されている¹⁹。蚌埠市環境保護局による水質等のモニタリングは厳格に実施されており、記録も適切に保管されている。事後評価時、上下水道施設における水質、取水及び排水先の淮河の水質はリアルタイムでモニタリングされており、仮に国家基準が守られない場合、厳格な指導に加えて事業実施部門や企業に対し罰金が科せられる。本事業で整備した汚水処理場の放流先河川である淮河の水質については、上流と下流のモニタリングポイント 2 点（図 1 参照）について表 6 に示す指標を環境保護局から入手した。その結果、事業前と比べて淮河の水質が改善し国家基 III 類基準を確実に達成できていることが確認できた。

表 6 事業のインパクト：淮河の水質改善状況*

(単位：mg/L)

モニタリング地点名	年	過マンガン酸塩 COD _{Mn}	アンモニア態窒素 NH ₄ ⁺ -N	モニタリング地点名	年	過マンガン酸塩 COD _{Mn}	アンモニア態窒素 NH ₄ ⁺ -N
蚌埠門上	2005 年	4.34	0.927	沫河口	2005 年	4.79	1.388
	2016 年	3.50	0.387		2016 年	3.70	0.525
	2017 年	3.60	0.270		2017 年	3.70	0.390
	2018 年	3.50	0.410		2018 年	3.40	0.420
III 類基準		≤6.0	≤1.0	III 類基準		≤6.0	≤1.0

出所：実施機関提供資料。

*：事後評価時において主な汚染指標として環境保護局が公開している指標。

注：斜体太字は基準未達成を示す。

なお、審査時も事後評価時も事業対象地域は国立公園等の影響を受けやすい地域、またはその周辺に該当せず、自然環境への望ましくない影響は最小限であったことが現地視察等を通じ確認できた。

② 住民移転・用地取得

審査時、30ha の用地取得を予定していたところ、実績は若干計画を下回り、28ha であった。主な理由は市街区の下水管網整備事の一部について、別事業ではあるが、本事業と並行して行われた道路整備事業の用地として収用されたためである。本事業で取得された土地は国が所有するものであったため、中国国内で定められているとおり「都市不動産管理法」に基づく手続きが行われ、市政府の審査を経て、費用を支払い、土地使用权を取得し、補償等は発生しなかった。また、住民移転については審査時から発生しない予定であり、実績も発生していない。

③ その他正負のインパクト

審査時、蚌埠市では貧困層への水道料金の補助金制度があり、本事業においても適用される予定であった。事後評価時には、具体的に上下水道料金を対

¹⁹ 事後評価時、蚌埠市では汚泥の再利用は法律で禁止されている。

象にした補助金はないが、「安徽省省最低生活保障措置（第 268 号、2016 年公布）」、及び「蚌埠市の都市住民の最低生活安全保障のための実施措置（第 9 号、2003 年公布）」により、都市部において生活保障が必要な世帯²⁰に対し、上下水道料金を含む基礎インフラ全般を含めた生活手当を付与していることが確認できた。

以上より、本事業の実施により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：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

本事業で整備されたインフラ施設の運営・維持管理の担当である事業実施部門を表 7 に示す。現地調査での視察、従業員への聞き取りを通じ、10 社全ての事業実施部門において、組織図、及び運営・維持管理の意思決定プロセスが明確であり、正常な運営・維持管理を確保するための人材規模であり、従業員の労働状況についても安全かつ効率的な業務遂行のための交代制が確保できていることが確認できた²¹。

表 7 事業実施部門の体制

サブプロジェクト	下水道 (合計従業員数うち技術者 ^注)	上水道 (合計従業員数うち技術者 ^注)
市街区 ● 汚水処理場 ● 淮河以南下水管網 ● 淮河以北雨水管網	蚌埠中央環境污水处理有限公司 (28 人中 17 人) 蚌埠市城市排水有限责任公司 (26 人中 11 人) 蚌埠市第二市政会社 (60 人中 20 人)	
懷遠県	懷遠県国城排水処理会社 (14 人中 10 人) 懷遠県住建局公共事業管理課 (14 人中 4 人)	蚌埠中央環境水道有限公司 (浄水場：43 人中 10 人、 給水管網：40 人中 9 人)
五河県	五河県市政会社 (40 人中 20 人)	五河県昌源水道有限公司 (30 人中 23 人)
固鎮県（工業団地）	安徽日光水道有限公司 (污水处理場：26 人中 12 人、 下水管網 4 人中 4 人)	蚌埠中央環境水道有限公司 (浄水場：25 人中 6 人、 給水管網：4 人中 2 人)

出所：実施機関提供資料、現地視察の聞き取りに基づく

注：技術者は国家や省レベルの専門的な資格を取得している職員

事後評価時、全ての事業実施部門が国営企業であり、民営化等の予定もない。ま

²⁰ これらの措置によれば、最低限の生活保障の対象となる世帯とは、次の 2 つの条件を満たす世帯である：①世帯の 1 人当たりの月収が地域の最低生活保障基準を下回る、及び②世帯の財産状態が地域の最低生活保障世帯の財産状況に適合する。

²¹ 事後評価時、五河県昌源水道有限公司は、管理職の不正問題を抱えておりそのため直接聞き取りを行うことが出来なかった。ただし、評価に必要な情報収集、及び視察は五河県人民政府が調整・動向した。同不正問題があったものの、それによる水道の運営・維持管理には支障はない。

た、10 社中 4 社は中国上下水道サービスセクターにおける大手企業の中央環境有限会社の子会社である。特に懷遠県の上水道では、より高度な運営・維持管理を目指し、県政府の決定により 2018 年から蚌埠中央水道有限会社が水道の運営・維持管理を引き継いでおり、体制を強化する例が増える可能性が高い。

以上、事業実施部門の組織図が明確であり、運営・維持管理に必要な規模であるとともに、意思決定・指示系統、指導・監督等の体制も機能しており、本事業の持続性を確保するための十分な体制である。

3.4.2 運営・維持管理の技術

本事業の事業実施部門の運営・維持管理の技術は、職員の運営・維持管理の技術水準、運営・維持管理マニュアルの整備・活用状況、運営・維持管理担当職員の研修制度の整備や技術向上のための投資、研修実施状況を基に評価を行った。

職員の運営・維持管理の技術水準については、審査時の蚌埠市や各国営企業は、下水道施設の運営・維持管理の経験が少なく、特に本事業によって整備された污水处理場で採用された A2O 法式²²の熟知度について懸念があった。しかし、事後評価時、それぞれの污水处理場での聞き取り調査から、下水道施設の構造・処理（流入水・処理中の水質のモニタリングと管理、活性汚泥濃度、嫌気度等の基本的な運転条件等）、国家水質基準の確保と厳守等、上下水道事業を安全に運営・維持管理できる知識と経験などを有していることが確保できた。また、いずれの処理場も「都市下水処理場汚染物質排出基準」一級 A を達成しており、特に問題はない。その背景には、A2O 法式が中国における水質管理の厳格化と共に広く採用されたという経緯がある。さらに事業実施部門は上下水道サービスを専門とする、中国国内でも大手の企業である中央環境有限会社や日光水道有限会社の子会社であり、運用・運営維持管理に関する熟知度が高い。加えて、中国の水質に関する国家基準厳格化に対応するための改善（浄水場や污水处理場における化学物質の種類や投入量の管理、設備・機材のアップグレード、人材育成等）も随時行われていることが確認できた。上水道については、従来から蚌埠市、及び市管轄の各国営企業が運営・維持管理を行っており、本事業で新設された浄水場では必要な人員が追加雇用され、人材育成も強化されており、審査時同様、事後評価時も特段問題は見受けられない。

運営・維持管理マニュアルの整備・活用状況については、全ての事業実施部門においてマニュアルの原本は部門ごとに保管されており、主な作業工程については内容を拡大しポスターとして壁に設置されており、常に参照できるようになっている。運営・維持管理記録も主要設備・フロー毎に記録されている。点検についても、毎日行う日常点検に加えて、設備によって月 1 回、半年に 1 回、年 1 回の頻度で行う定期点検があり、それぞれの点検記録も管理されている。上下水道とも必要な水質

²² A2O 法式：嫌気・無酸素・好気法。窒素とリンの同時除去を目的とした方式である。近年の中国では都市部の污水处理場で共通して導入されている。

検査・モニタリングが国家環境保護局の定める頻度で実施・記録されている。また、全ての汚水処理場、及び浄水場に環境保護局のリアルタイム・オンラインモニタリング設備が設置されていることに加えて、浄水場については疾病コントロールセンターによる抜き打ちの水質検査が毎月行われ、厳格な水質管理が行われている。

運営・維持管理担当職員の研修制度の整備や技術向上のための投資、研修実施状況については、事後評価時、各事業実施部門が従業員の国家資格取得・管理を行っており、それぞれの業務実施部門における各部署が毎年研修ニーズを把握し各々の人材育成部に報告し、同部門が年間人材育成計画を作成、必要な予算が次年度の予算に盛り込まれ、計画通りに実施されている。研修は国内専門家を招いての座学やOJTを行う内部研修、及び外部研修機関での研修を組み合わせている。外部研修は特に国家資格が必要な職種である電気工、溶接工、水質検査技師、下水配管工、下水処理捜査員、安全管理者について行われている。全ての事業実施部門で「安全管理」「下水道の基礎知識」「水道の基礎知識」「労働規律」等の研修が少なくとも月1回は行われている。これらに加えて、各施設の機器の操作手順・設備故障の発見と修理、国家資格の再学習のための研修が少なくとも年1回は行われている。なお、本事業では日本での研修（詳細は「3.2.1 アウトプット」を参照）が2回実施され、合計16名が参加したが、事後評価時において実施機関や事業実施部門に残っている人材は4名のみであった。本邦研修は短期研修であったことに加えて、内容が広範囲にわたるものであったため、事業に反映できるような知識の習得というよりは、日本について視野を広げる機会になったという意見であった。

以上、いずれの事業実施部門においても、運営・維持管理を担っている従業員の技術レベルは適切であり、研修制度も整っており、常に技術レベルの維持と改善に取り組んでおり、本事業の持続した効果発現のための技術が確保できている。

3.4.3 運営・維持管理の財務

本事業では審査時、基本的に料金収入によって運営・維持管理費を賄うことが前提となっていたが、事後評価時、価格設定は公益の観点から設定されるため、ある程度の赤字が発生することを前提としている。ただし、資金不足を来したした場合、蚌埠市人民政府の財政資金が追加的に支出される制度が整備されている。

蚌埠市では審査時・事後評価時ともに、上下水道料金は地方政府（市・県の発展と改革委員会の物価局）が決定する権限を有している。決まった改定頻度はなく、物価変動に基づき各事業者が政府に対し申請し、利用者の声を反映するために公聴会を開催するという過程を経て、改定が行われている。審査時、下水道料金は水道料金に上乗せする形で徴収され、2005年度の下水道料金は平均0.6元/m³から、2010年には平均0.8元/m³に引き上げられ、これによって運営・維持管理費がカバーされる見込みであった。2018年時点、料金は0.8～1.4元/m³と計画通りもしくはそれ以上のレベルに改定された。上水道の運営・維持管理費は上水道料金収入から充当され

ており、2005 年度の上水道料金は平均 0.9～1.2 元/m³であったが、2010 年には 1.48～1.6 元/m³に引き上げられ、運営・維持管理費がカバーする予定であった。2018 年時点、市街区のみ 1.65～1.86 元/m³と審査時の価格レベルを上回っているが、県については 1.0～1.45 元/m³と予定されていた価格引き上げには至っていない。

上記の結果、添付資料に示すとおり、料金収入で運営・維持管理を賄えているのは蚌埠中央環境水道有限会社のみとなっており、9 社中 7 社は政府からの補助金²³を受け、運営・維持管理費を賄えている。市街区や五河县の下水管網のように、全て補助金で賄われているケースもある。さらに、固鎮県の場合、政府による工業団地への企業優遇政策として上下水道料金は請求せず、2018 年まで全て補助金で賄われているケースもある。

上下水道は民生に直接関係する分野であるため、公益性を重視する価格設定、及び経営を行うことを方針であり、赤字部分は政府からの補助金で賄われ、財務面での持続性は保証されている。

3.4.4 運営・維持管理の状況

施設、機材の使用・維持管理状況については、総じていずれのサブプロジェクトでもほぼ適切な運営・維持管理が行われている。汚水処理場、浄水場の運営は 24 時間、平均して 3 名～4 名を 1 組とし、3 交代で行っている。雨水管網の日常の清掃は 1 名 1 組とし、2 交代で行っている。排水管、及び配水管網については月一度、2 カ月に 1 度の定期点検が行われている。視察、及びヒアリングを通じて明らかとなった今後改善が必要な点は下記の通りである。

- 1) 現場の安全管理、工具等の整理整頓、清掃の徹底が必要。特に固鎮県の汚水処理場では汚水処理場で住み込みの職員が家畜を飼っており、安全管理及び適切な運営・維持管理を確保するためにも居住スペースと施設・設備の区別を徹底する必要がある。
- 2) 懷遠県の浄水場の運営・維持管理を行っている蚌埠中央環境水道有限会社は 2018 年 1 月に業務を引き継いだばかりのため、事後評価時においても引き続き修理や修繕を行っている最中であった。浄水場は通常稼働はしているが、これから国内大手企業の品質を確保するための追加投資を行い、施設・設備のアップグレードを図る計画を立てている最中であるため必要予算を確保し、確実に実施する必要がある。
- 3) スペアパーツの入手については、固鎮県の汚水処理場の運営・維持管理を担っている安徽日光水道有限会社は、処理場の機材に輸入品（主にポンプ）があり、部品入手に時間がかかるとのことであり、これから国産の機器に交換すること

²³ 事業実施部門と市・県人民政府の間の契約に上下水道サービス料金、料金調整、請求等についての規定について記されており、料金収入により運営・維持管理費がカバーできない場合、蚌埠市人民政府による財政資金の配分によって補完されることが明示されている。

を検討している。その他事業実施部門については、機材や設備、その他薬剤等も全て国産、もしくは国内で入手可能であり、問題は生じていない。

- 4) 今後の施設整備や機材更新の必要性及び計画の有無については、視察の際、汚水処理場や浄水場で水中ポンプのメンテナンスが行われている最中であり、ポンプ場については急な停電に対応するための自家発電の導入等の対策を行っていることを確認したが、詳細情報の提供はなかった。

以上、現地調査における視察及び各事業実施部門への聞き取りを通じ、全設備の運営・維持管理はおおむね良好であり、各事業実施部門とも施設のより効率的な運営、新たな設備の導入等も実施し、常に改善に取り組んでいる。

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、状況ともに問題なく、本事業によっ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、中華人民共和国安徽省蚌埠市（市街区、懷遠県、五河県、固鎮県）において、下水道施設及び上水道施設の整備を行うことにより、淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現を図り、もって同市住民の生活環境の改善に寄与することを目的として実施された。本事業は、審査時及び事後評価時の中国と安徽省蚌埠市の開発計画、環境保護計画、開発ニーズ及び審査時の日本の対中国援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。アウトプットが一部縮小したため、価格高騰の影響があったものの事業費は計画内に収まった。事業期間は、事業サイトの変更や入札に係る諸手続き等により計画を大幅に上回り、効率性は中程度であった。本事業の効果として期待されていたアウトカムは「淮河へ流入する水質汚濁物質の排出量の削減、及び安定的かつ安全な水供給の実現」であり、汚水処理場、及び浄水場ともに審査時に設定されていた運用・効果指標については概ね達成、もしくは達成しており有効性は高い。また、本事業のインパクトとして期待されていた「住民の生活環境の改善」についても、上下水道が整備されたことで住民の生活環境改善に寄与したことが受益者へのグループインタビューを通じて明らかとなり、加えて、「改良飲料水源を継続して利用できる人口の割合」、及び「改良衛生施設を利用できる人口の割合」の指標も大幅に改善している。また、淮河の水質も改善傾向にある。用地取得は中国国内の手続きに沿って適切に実施され、住民移転は発生していない。施工時及び事後評価時の自然環境へのインパクトについても適切なモニタリングと環境対策が実施され、負のインパクトは認められない。以上より、計画どおりの事業効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理を担う 10 社の事業実施部門の体制、技術、財務、維持管理状況もおおむね良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- 1) 安徽日光水道有限会社：固鎮經濟開發区汚水処理場について「3.4.4 運営・維持管理状況」に記載しているとおり、安全で適切な運営・維持管理を確保するためにも、早急に家畜を含めた職員の居住スペースと、汚水処理施設や設備があるスペースを明確に区別し、これを徹底する。
- 2) 蚌埠中央環境水道有限会社：蚌埠中央環境水道有限公司第 1 浄水場の運営・維持管理を 2018 年に引き継ぎ、施設や設備のアップグレードを計画に基づき実施している最中であった。当該浄水場は所々老朽化が進んでいたため、上記計画の実施に向けた必要な予算を確保し、引き続き安全で安定して水供給を行う。

4.2.2 JICA への提言

- ・ 上記「4.2.1 実施機関への提言」に記載されている取り組みが確実に実施され、今後も本事業の効果が持続的に発現するよう努めるよう実施機関に伝え、進展を確認する。

4.3 教訓

- ・ 中間監理の徹底による適切なプロジェクト内容の変更とプロジェクト効果発現の確保

本事業では事業スコープに大幅な変更が生じていたが、同変更について JICA との協議・承認プロセスを経ていなかったことが事後評価時に明らかとなった。本事業では妥当性や事業効果発現への影響はなかったが、審査当初から中間監理の必要性が指摘されていた事業であり、妥当性や事業効果発現に負の影響を与えるリスクがあった事業であったといえる。本件について、実施機関への聞き取りからは、実施機関と中国の調達管理コンサルタント、及び JICA 現地事務所との意思疎通がスムーズに行われなかったことが原因としてあげられた。中国のように広範囲に及ぶ地域で多数の事業を実施している場合でも、実施機関からのプロGRESSレポートの提出と精査等、必要なフォローアップを徹底し、プロジェクトの効果発現確保に向けた手順の実施を徹底する必要がある。

- ・ 有効性の指標と目標値の設定について、そのプロセスの根拠を記録し、常に記録した内容の整合性を確認する：

本事業では運用効果指標の目標値について、事前評価表の内容と審査時の資料の内容との整合性が取れず、円滑な事後評価に支障をきたした。運用効果指標はプロジェクトマネジメントの重要な要素であり、事業の効果発現状況の把握や事業の軌道修正等になくってはならない情報である。本事業のようにサブプロジェクトが多い事業の場合、事前評価表にはサブプロジェクト毎の内訳が明記されない場合が多いが、本来であればその

根拠を審査時の資料で確認できることが最低限必要である。他案件においても運用効果指標の定義、設定、目標値の計算方法等について、ミスがないよう確認し、根拠となる資料とともに保管することが重要である。また、本事業のように事業スコープに変更が生じた場合も、速やかに目標値の再設定を行うことが望ましい。

以上

添付資料 運営・維持管理の財務：事業実施部門の損益計算書

単位： 万人民币

【市街区】

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠中央環境汚水処理有限公司(市街区下水処理場)					
収入	料金収入	3,911.2	3,927.8	4,382.0	4,846.9
	政府補助金	191.8	380.6	384.2	386.5
	その他費用**収入	2.8	50.4	3.1	0.1
	小計	4,105.8	4,358.8	4,769.3	5,233.5
運営・維持管理費用	人件費*	343.5	344.3	399.1	406.2
	その他費用**	4,163.4	3,987.8	4,087.7	3,960.5
	小計	4,506.9	4,332.1	4,486.8	4,366.8
収支		▲ 401	27	283	866.7

事業実施部門名／項目	詳細項目	2014年	2015年	2016年	2017年
蚌埠市城市排水有限责任公司(市街区排水管網)					
収入	料金収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府補助金	35.9	37.9	53.9	63.9
	小計	35.9	37.9	53.9	63.9
運営・維持管理費用	人件費*	7.9	7.9	7.9	7.9
	その他費用**	28.0	30.0	46.0	56.0
	小計	35.9	37.9	53.9	63.9
収支		0.0	0.0	0.0	0.0

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠市第二市政会社(市街区雨水管網)					
収入	料金収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府補助金	400.0	450.0	500.0	500.0
	小計	400.0	450.0	500.0	500.0
運営・維持管理費用	人件費*	200.0	250.0	300.0	300.0
	その他費用**	200.0	200.0	200.0	200.0
	小計	400.0	450.0	500.0	500.0
収支		0.0	0.0	0.0	0.0

【懷遠県】

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
懷遠県国城排水処理会社(下水管網)					
収入	料金収入	630.0	655.0	720.0	618.0
	政府補助金	88.0	90.0	90.0	90.0
	その他収入(あれば)	0.0	0.0	0.0	0.0
	小計	718.0	745.0	810.0	708.0
運営・維持管理費用	人件費*	360.0	368.0	373.0	378.0
	その他費用**	279.0	261.0	320.0	330.0
	小計	639.0	629.0	693.0	708.0
収支		79.0	116.0	117.0	0.0

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠中央環境水道有限公司(上水道事業)					
収入	料金収入	421.0	435.0	564.0	592.0
	政府補助金	0.0	0.0	0.0	0.8
	小計	421.0	435.0	564.0	592.0
運営・維持管理費用	人件費*	128.3	156.3	163.9	175.0
	その他費用**	225.0	212.9	269.4	280.0
	小計	353.3	369.2	433.3	455.0
収支		67.7	65.8	130.7	137.0

【五河県】

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
五河県市政会社(下水管網)					
収入	料金収入	23.7	26.1	28.7	31.6
	政府補助金	NA	NA	NA	NA
	小計	23.7	26.1	28.7	31.6
運営・維持管理費用	人件費*	16.8	18.9	19.9	20.9
	その他費用**	23.4	27.8	25.4	28.4
	小計	40.2	46.7	45.3	49.3
収支		▲ 16.5	▲ 20.6	▲ 16.6	▲ 17.7

事業実施部門名／項目	詳細項目	2014年	2015年	2016年	2017年
五河県昌源水道有限公司(給水管網)					
収入	料金収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府補助金	18.0	19.0	19.0	20.0
	その他収入	260.0	270.0	270.0	290.0
	小計	278.0	289.0	289.0	310.0
運営・維持管理費用	人件費*	18.0	19.0	19.0	7.9
	その他費用**	26.0	27.0	27.0	30.0
	小計	44.0	46.0	46.0	37.9
収支		234.0	243.0	243.0	272.1

【固鎮県】

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
安徽日光水道有限公司(工業団地下水事業)					
収入	料金収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府補助金	370.0	450.0	520.0	562.0
	その他収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	小計	370.0	450.0	520.0	562.0
運営・維持管理費用	人件費*	190.0	190.0	190.0	190.0
	その他費用**	180.0	260.0	330.0	372.0
	小計	370.0	450.0	520.0	562.0
収支		0.0	0.0	0.0	0.0

事業実施部門名／項目	詳細項目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠中央環境水道有限公司(工業団地下水事業)					
収入	料金収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府補助金	217.0	272.0	282.0	265.0
	その他収入	0.0	0.0	0.0	0.0
	小計	217.0	272.0	282.0	265.0
運営・維持管理費用	人件費*	197.0	197.0	197.0	197.0
	その他費用**	20.0	75.0	85.0	68.0
	小計	217.0	272.0	282.0	265.0
収支		0.0	0.0	0.0	0.0

出所：実施機関提供資料

*：五河県人民政府提供情報。

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 施設整備・調達機器 【市街区】 下水道整備		
1. 下水管渠	158km（下水管網 9.9km、雨水管網 148.4km）	165km（下水管網9.9km、雨水管網148km）
2. 汚水処理場	新設 1 カ所（A2O 方式*、20 万 m ³ /日）	計画どおり
3. ポンプ場	1 カ所	計画どおり
【懷遠県】 下水道整備		
1. 下水管渠	169km（詳細情報なし）	167km（下水管網59km、雨水管網108km）
2. 汚水処理場	新設 1 カ所（A2O 方式、2 万 m ³ /日）	中止
3. ポンプ場	2 カ所	計画どおり
上水道整備		
4. 上水管渠	67km	計画どおり
5. 浄水場	増設 1 カ所（3 万 m ³ /日）	計画どおり（サイト変更）
6. ポンプ場	1 カ所	計画どおり
【五河県】 下水道整備		
1. 下水管渠	48km（下水管網 219km、雨水管網 21km）	計画通り
上水道整備		
2. 上水管渠	43km	計画どおり
【固鎮県】 下水道整備		
工業団地		
1. 下水管渠	15km（全て下水管網）	計画どおり
2. 汚水処理場	新設 1 カ所（A2O 方式 2 万 m ³ /日）	計画どおり
上水道整備		
A. 工業団地		
1. 上水管渠	22km（上水管網、15km、取水管 7km）	計画どおり
2. 浄水場	新設 1 カ所（2 万 m ³ /日）	計画どおり
3. ポンプ場	1 カ所	計画どおり
B. 县城		
4. 上水管渠	39km	中止
5. 浄水場	増設 1 カ所（1 万 m ³ /日）	中止
6. ポンプ場	1 カ所	中止
【研修】		
1. 対象・人数	実施機関・事業実施部門の管理職（10 名）、技術者対象 1 回（10 名）	実施機関・事業実施部門の管理職 2 回（合計 16 名）
2. 内容	日本の下水道・上水道事業	日本の環境政策、上下水道運営維持管理、水道料金等
3. 期間・回数	2007 年 10 月及び 11 月、合計 2 回	2009 年 12 月 12 日～25 日、2010 年 11 月 7 日～18 日、合計 2 回
②期間	2007 年 3 月～2010 年 12 月 3 年 10 カ月 (46 カ月)	2007 年 3 月～2016 年 5 月 9 年 3 カ月 (111 カ月)
③事業費 外貨 内貨	9,271 百万円 7,765 百万円 (524 百万人民元)	7,725 百万円 5,567 百万円 (386 百万人民元)
合計	17,036 百万円	13,292 百万円
うち円借款分	8,400 百万円	7,725 百万円
換算レート	1 人民元 = 14.8 円 (2006 年 12 月時点)	1 人民元 = 14.43 円 (2008 年 3 月～2015 年 5 月 平均)
④貸付完了	2015 年 9 月	

以 上