

## 0. 要旨

成都市において上水道を整備する本事業の実施は中国の開発政策、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。2002年に始まった成都市の都市開発計画によって工場の移転が進められたために、本事業下の給水対象地域である成都市中心地区及び周辺地区の水需要の伸びが鈍化したことで、当初計画の事業期間内における給水能力の増強ニーズは低かったものの、その後水需要が伸び、本事業が完成した結果現在の需要に対応している。事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。本事業は、給水能力不足及び水需要への対応を図るという面で、概ね計画通りの効果発現が見られ、安全性の高い上水の安定的供給に寄与しており、有効性は高い。また、本事業の持続性についても、本事業の維持管理は体制、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と判断される。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 1. 案件の概要



プロジェクト位置図



成都市第6浄水場 プラントC (本事業)

### 1.1 事業の背景

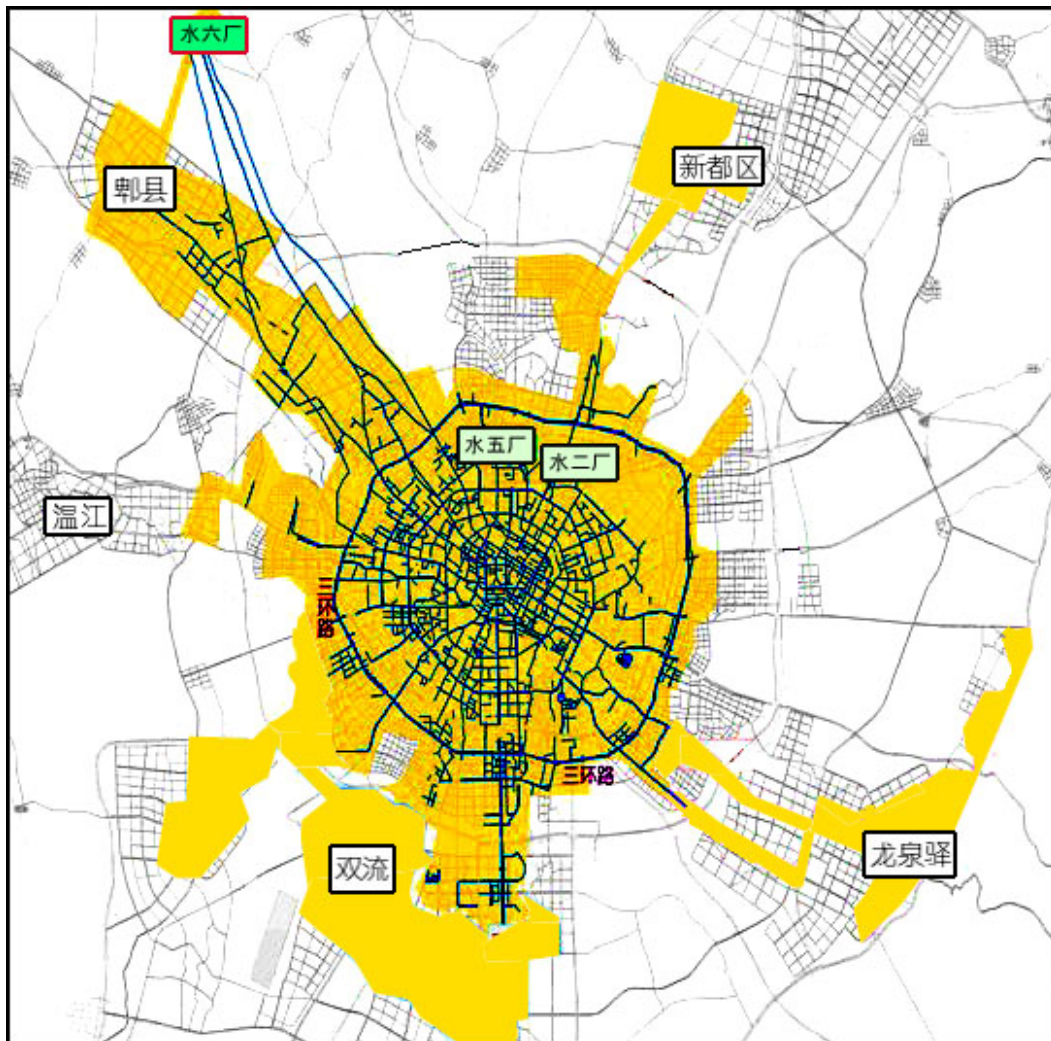
中国内陸部の大都市においては、1990年代以降、急速な工業化と人口集中による都市化の進行に起因した工業用水、生活用水等水需要の急増による需給ギャップが問題になっていた。

成都市は四川省の省都であり、中心地区（「中心城区」）、周辺地区（「外圍城区」）、郊外（「郊区市県」）を合わせた人口は1998年時点で989万人を擁していた（成都市の行政区分は図2を参照のこと）。主要産業は機械工業、電子機器、医薬品、農業であり、1990年代半ばにはGDP成長率が年10%を超えていた。本事業対象地域（成都市中心地区と周辺地区）の審査時点（2000年）における浄水場の施設能力は、第1、第2、第5、第6の4浄水場合計で105.3万 $\text{m}^3$ /日であり、1日の最大給水量（実績）が施設能力を超過して112万 $\text{m}^3$ /

日を記録したこともあったが、施設能力が水需要に十分対応していなかった。審査時点では2005年の水需要を173万 $\text{m}^3$ /日と予測していたが、当時建設中の第6浄水場プラントB(第4期事業40万 $\text{m}^3$ /日)を加えても給水能力は145.3万 $\text{m}^3$ /日であった。従ってさらなる給水能力の拡張が必要とされ、第6浄水場第5期事業として本事業(プラントC 40万 $\text{m}^3$ /日)が計画された。

## 1.2 事業概要

成都市において、第6浄水場の拡張を行うことにより、成都市中心地区及び周辺地区の給水能力不足及び今後の水需要への対応を図り、もって安全性の高い上水の安定的供給に寄与する。本事業位置図を図1に示す。



出所：成都市自来水有限责任公司

図1 事業位置図



出所：Wikipedia

図2 成都市行政区画

成都市中心地区と周辺地区に給水している浄水場は現在、第2、第5、第6の3ヶ所である（図1では中国語でそれぞれ水二厂、水五厂、水六厂と表示されている）。浄水場の給水対象地域は図1に示す通り、成都市中心地区及び、周辺地区に分類される温江区、郫県、新都区、竜泉驛区、双流県である。第2浄水場と第5浄水場は成都市中心部に位置する。第6浄水場は成都市中心部から約27km北西に離れた郫県に立地、3つの浄水施設（プラントA、B、C）を擁する。第6浄水場の給水能力は、プラントAが60万m<sup>3</sup>/日、プラントBが40万m<sup>3</sup>/日、プラントCが40万m<sup>3</sup>/日の、合計140万m<sup>3</sup>/日である。本事業では、第6浄水場の第5期事業としてプラントC及び、関連する送水管・配水管等を整備した。第2、第5、第6浄水場と配水管等は一体となって成都市中心地区・周辺地区の上水道ネットワーク

を形成しているため、本事業で整備されたプラント C からの水を他の施設からのものと区別して給水地域を特定することはできない。

円借款承諾額／実行額	7,293 百万円／4,244 万円
交換公文締結／借款契約調印	2000 年 3 月／2000 年 3 月
借款契約条件	金利 1.70%、返済 30 年（うち据置 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／ 成都市人民政府
貸付完了	2007 年 12 月
本体契約	—
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	市政工程西南設計院による F/S（1998 年 11 月）
関連事業	成都通用水務・丸紅供水有限公司 “BOT Chengdu Water Supply”（第 6 浄水場第 4 期事業 プラント B 40 万 m <sup>3</sup> /日）（2002 年 2 月運用開始） ADB “BOT Chengdu Water Supply” (Technical Assistance)（1997-2000 年）

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

芹澤 明美（三州技術コンサルタント株式会社）

### 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：2010 年 12 月～2011 年 12 月

現地調査：2011 年 2 月 20 日～3 月 5 日、2011 年 5 月 15 日～5 月 28 日

### 2.3 評価の制約

本事業のうち、浄水施設については、国内資金にて貸付実行期限（2007 年 12 月）を過ぎた 2009 年に建設が開始され、2010 年 5 月に運用を開始した。そのため、2011 年の事後評価時点では 2010 年の統計データが未公開であったり、入手できるデータに本事業の影響がまだ反映されていなかったりした。従って、事業効果の検証については、実施機関や受益者の主観的な意見による定性的な情報に頼る部分が大きかった。

### 3. 評価結果（レーティング<sup>1</sup>：A）

#### 3.1 妥当性（レーティング<sup>2</sup>：③）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

中国政府は第9次5ヶ年計画（1996-2000）において地方都市上水道インフラ整備を重点課題と位置づけ、計画期間中に全国給水量を4,000万m<sup>3</sup>/日増加、都市上水道普及率96%を達成、一人当たり給水量を40リットル/日増加する目標を設定していた。1998年時点において増加した設備能力は1,315万m<sup>3</sup>/日であり、建設中である設備を考慮すると2000年までに目標は達成できる見込みであった。都市上水道普及率は1998年までに目標を前倒して達成しており、一人当たりの生活用給水量も目標（210リットル/日）を超え、214リットル/日であった。しかしながら、絶対的水不足である地域は依然として存在していたため、第10次5ヶ年計画（2001-2005）においても、上水道整備は都市整備計画の主要項目であった。第11次5ヶ年計画（2006-2010）においては、都市のための水源保護をさらに強化し、水供給施設の建設を推進するとしていた。さらに現行の第12次5ヶ年計画（2011-2015）においても、上下水道等の基礎インフラ整備を重視し、安全な飲料水の供給を進めている。

成都市においては、第11次、第12次5ヶ年計画では上水施設の拡充を重視し、第12次計画では、水道普及率を成都市中心部で2年以内に、郊外・農村部で5年以内に100%にするとしている。

審査時及び事後評価時ともに、国家開発計画と成都市の開発計画において上水道整備が優先課題となっており、本事業は国家政策及び対象地域の開発計画と合致している。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

1998年時点で成都市中心地区・周辺地区の給水能力は合計105.3万m<sup>3</sup>/日だったのに対し、1日最大給水量の実績は112万m<sup>3</sup>/日を記録し、設備能力を7%超過して運用されていた。中心地区への人口集中や周辺地区における給水区域の拡大を踏まえ、審査時の予測では2005年には水需要が173万m<sup>3</sup>/日に達すると見込まれていたのに対し、当時建設中だった第6浄水場プラントB（第4期事業）を加えても給水能力の合計は145.3万m<sup>3</sup>/日にとどまった。従って、成都市第6浄水場の第5期事業としてプラントCを整備し、40万m<sup>3</sup>/日の給水能力を追加する本事業は審査時点の開発ニーズに整合していた。

実際の水需要の伸びは予測よりも鈍く、2003年（本事業の当初完成予定）で114.75万m<sup>3</sup>/日（予測162万m<sup>3</sup>/日）、2007年で124.69万m<sup>3</sup>/日（予測181万m<sup>3</sup>/日）にとどまった。本事業前の2002年に第6浄水場プラントBが完成したことで成都市中心地区・周辺地区の給水能力は138万m<sup>3</sup>/日に拡張されており、2007年時点では需要に十分対応できていた。実施機関によれば、需要の伸びが鈍化した理由は、2002年から2006年にかけて成都市が「都市・農村の協調的発展」政策のもと、住宅地と工業地の分離を進めた結果、多くの工場が中心地区・周辺地区の外へ転出したことであった。具体的には、中心地区の東部にあった鋼管工場や地熱発電所・ベアリング工場等、大中規模の工場が転出した。また、水の節約や再利用が進んだことも水需要が減少した理由の一つであった。本事業は予定では2003年12月に運用開始することになっていたが、実際の需要に合わせて浄水施設の建設を延期し、そ

1 レーティングの詳細は、A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

2 サブレーティングの詳細は、③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

のまま 2007 年に円借款貸付期限が到来した。

その後、工場が転出した後の土地の宅地化が進み生活用水の需要の伸びが加速した。成都市中心地区・周辺地区の水需要は 2008 年には 135.47 万 m<sup>3</sup>/日、2009 年には 151.28 万 m<sup>3</sup>/日に達し、給水能力 138 万 m<sup>3</sup>/日を超えた。そのため、朝晩のピーク時や夏季は十分な給水ができず、利用者からの苦情も多かった。需要の伸びに対応するため、本事業浄水施設の建設が 2009 年から 2010 年にかけて国内資金で行われ、その結果成都市の給水能力は当初計画通りの 178 万 m<sup>3</sup>/日となった。2010 年時点の水需要は 163.5 万 m<sup>3</sup>/日であり、現在の給水能力で対応できているが、さらなる需要の増加に備え、成都市では第 7 浄水場の建設を計画中である。

以上から、成都市中心地区・周辺地区の上水供給能力拡充ニーズは審査時・事後評価時共に認められる。一方で、成都市の都市計画政策により工場の移転が行われたことで、中心地区・周辺地区での水需要の伸びが審査時の予測よりも低かったため、当初計画の事業期間内においては上水供給能力増強の差し迫ったニーズは低かったといえる。しかし、水需要の伸びの低下は、審査時には予定されていなかった新しい都市計画政策の実施の結果であり、本事業の建設のタイミングを実際の需要に合わせて調整したことは、適切であったと評価できる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

海外経済協力業務実施方針（1999 年 12 月 1 日に公表され、2002 年 3 月まで有効）によると、中国への援助方針として民間部門や資本市場の発展を促進し、市場経済化を推進する同国のバランスの取れた発展を促すため、内陸部重視による国内の地方間格差是正や自主的な経済発展に資する経済・社会インフラ整備等の支援に重点が置かれていた。従って、基礎インフラである上水道を整備する本事業は日本の援助政策と合致していた。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、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

本事業におけるアウトプット（計画及び実績）を表 1 にまとめた。



表1 アウトプット比較（計画/実績）

項目	計画	実績
① 取水施設 （本件対象外。第6浄水場第4期事業＝プラントBで整備）	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水口 48万m<sup>3</sup>/日 x 2ヶ所</li> <li>流入管 延長約1.9km x 2</li> </ul>	計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>取水口 48万m<sup>3</sup>/日 x 2ヶ所</li> <li>流入管 延長約1.9km x 2</li> </ul>
② 導水施設 （国内資金）	<ul style="list-style-type: none"> <li>接続導水管 延長約0.16km</li> </ul>	計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>接続導水管 延長約0.16km</li> </ul>
③ 浄水施設 （計画では円借款資金、実際は国内資金）	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラントC 40万m<sup>3</sup>/日（凝集沈殿急速濾過方式） フロック形成池、沈殿池、濾過池</li> </ul>	計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>プラントC 40万m<sup>3</sup>/日（凝集沈殿急速濾過方式） フロック形成池、沈殿池、濾過池</li> </ul>
④ 送水施設 （円借款資金＋国内資金）	<ul style="list-style-type: none"> <li>送水管 延長約25km</li> </ul>	ほぼ計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>送水管 延長約26km</li> <li>内20kmについて円借款資金利用</li> </ul>
⑤ 配水施設 （円借款資金＋国内資金）	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水管 延長約140km</li> <li>配水ポンプ場 ポンプ能力4万m<sup>3</sup>/日</li> </ul>	配水管が計画よりも54km減。ポンプ場はキャンセルされた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>配水管 延長約86km</li> <li>（内42kmについて円借款資金利用）</li> <li>配水ポンプ場は取り止めた。</li> </ul>

出所：質問票回答

計画されたアウトプットは、ほぼ計画通りに完成している。一部変更点およびその理由は次の通りである。

- ・ 配水管総延長が計画よりも54km減少した。計画では、成都市環状3号線（三環路）に沿って配水管を4本敷設することになっていたが、設計の見直しの結果3本で十分と判断し、3本に変更した。
- ・ 配水ポンプ場は取り止めとした。当初計画では、三環路-竜泉駅区間の小高い場所にポンプ場を設置し、ポンプ場周辺地域に配水するのに必要な水圧を確保することになっていたが、ポンプ場がなくても水圧が確保できることがその後判明したためである。なお、第6浄水場（海拔560m）と成都市中心部（三環路）（海拔500m）の高度差を利用して、浄水場からは重力だけで送水している。



取水地



成都市自来水有限责任公司

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

事業費は計画内に収まった。審査時に積算された総事業費は 17,958 百万円（内、円借款は外貨分のみに充てられ総額 7,293 百万円、残りは成都市自来水有限責任公司自己資金、中国建設銀行借款、成都市政府から支出）であった。実績は 14,938 百万円（内、円借款は外貨分全額の 4,244 百万円、残りは成都市自来水有限責任公司自己資金、中国建設銀行借款、成都市政府から支出）であり、円建てでは計画比 83%、現地通貨建てでは計画費 89%であった。円ベースでみた事業費が減少した理由は、浄水施設の建設工期が短縮したことと、設計の見直しの結果配水管延長が計画よりも 54km 減少したこと、及び、為替レートの変動（審査時 1 元=15 円、事後評価時 14 円）によるもので、妥当であった。

表 2 事業費

項目	計画（百万円）			実績（百万円）			差異の理由
	合計	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	
用地取得	1,973	0	1,973	652	0	652	会計上の都合で、用地取得費用が一部「送水施設」の額に含まれているため。
準備作業	45	0	45	-	-	-	-
浄水施設	3,948	2,024	1,924	3,113	0	3,113	浄水施設の工事が計画(36ヶ月)よりも短い15ヶ月で完了したため、工事費用が削減された。
送水施設	2,445	2,137	308	6,467	2,993	3,534	原材料価格が高騰したことと、上述の通り、会計上、用地取得費用を一部ここに含めたため。
配水施設	6,040	2,628	3,412	4,706	1,311	3,395	配水管延長が計画よりも54km減少したため。
その他	785	0	785	-	-	-	-
物価上昇費	827	157	670	-	-	-	-
予備費	803	347	456	-	-	-	-
利子	1,092	0	1,092	-	-	-	-
合計	17,958	7,293	10,665	14,938	4,244	10,694	

出所：JICA 審査時資料、質問票回答



浄水施設（プラントC）



浄水施設（プラントC）



### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は計画を大幅に上回った。審査時に計画された2000年3月（L/A調印月）より2003年12月（事業運用開始）の46ヶ月に対して、実績は2000年3月（L/A調印月）より2010年5月（事業運用開始）の123ヶ月であり、計画比267%であった。上述の通り、浄水施設の建設が延期されて2009年から2010年にかけて行われたためである。

なお、本事業完成は運用が開始された2010年5月とする。円借款貸付期限の2007年12月の時点ではまだ浄水施設の工事が始まっていなかった。

貸付完了時点では、送水管の一部17.8kmと配水管のみが整備されていた。これらの整備はほぼ予定通り2000年から2004年にかけて行われた。配水管の敷設は成都市の道路工事に合わせて行われ、他の浄水施設と共有できる部分については成都市中心地区・周辺地区の給水ネットワークの一部としてプラントCの建設前から活用された。

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、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.3 有効性（レーティング：③）

### 3.3.1 定量的効果

#### 3.3.1.1 運用効果指標

##### (1) 上水道施設能力の向上

成都市中心地区・周辺地区における水需要量・給水能力の需給バランスを表3に示す。

表3 成都市中心地区・周辺地区における水需要量・給水能力の需給バランス

年	1998	2003	2007	2008	2009	2010
給水人口（万人）	209.5	261.7	301.0	307.6	309.6	（注2）
水需要量（万 $\text{m}^3$ /日）	135.0	114.9	124.7	135.5	151.3	163.5
給水能力（万 $\text{m}^3$ /日） （注1）	105.3	138.0	138.0	138.0	138.0	178.0
需給バランス（万 $\text{m}^3$ /日）	-29.7	23.1	13.3	2.5	-13.3	14.5

出所：JICA 審査時資料及び質問票回答

注1：2002年、第6浄水場プラントB完成により40万 $\text{m}^3$ /日の給水能力を追加。第1浄水場7.3万 $\text{m}^3$ /日は老朽化により廃止。2010年5月、第6浄水場プラントC（本事業）完成により40万 $\text{m}^3$ /日の給水能力を追加。

注2：成都市の人口統計は毎年9月頃公表されるため、2010年のデータはまだ入手できない。



モニタリング室



水質検査室

事後評価時点では、計画通りに上水供給能力を拡張できており、水需要 163.5 万 m<sup>3</sup>/日に対し供給能力 173 万 m<sup>3</sup>/日と、需給バランスの緩和が達成されている。さらなる需要の増加に備え、成都市では第 7 浄水場の建設を計画中である。また、市環境局により、水質に関しては、浄水場で処理後の水は飲料水としての国家基準（pH、濁度、塩素等）を満たしており、水道水として適切であることが証明されている。受益者調査結果からも、水質（特に味、臭い、濁り具合）が改善されたことが確認された。

### 3.3.1.2 内部収益率

#### (1) 財務的内部収益率（FIRR）

審査時の FIRR は 2.4%、事後評価時点における FIRR は 2.7% となった。便益は料金収入、費用は建設費、運営・維持管理費等であり、プロジェクトライフは 30 年とした。審査時点よりも事後評価時点の FIRR が大きくなった理由は、「費用」発生時点の遅れと各年の支出額の変更による。審査時点の計算では費用を 2 年目から 4 年目の間に大きく配分したのに対し、実施機関による FIRR 再計算では費用を最初の 6 年間に等分して計上したことで、プロジェクトライフ初期のキャッシュフローのマイナス幅が小さくなったためである。

### 3.3.2 定性的効果

定性的効果としては、(1) 急増する水需要への対応、(2) 安全性の高い上水の安定的供給を想定している。

#### (1) 急増する水需要への対応

成都市中心地区・周辺地区においては、表 3 で示す通り 2008 年以降水需要が供給能力に迫り、朝晩のピーク時や夏季に水不足が見られたが、本件によって整備された第 6 浄水場プラント C（40 万 m<sup>3</sup>/日）が 2010 年に運用を始めたことによって給水能力が拡大し、需要に対応しており、また朝晩のピーク時や夏季の水不足も解消された。

#### (2) 安全性の高い上水の安定的供給

実施機関によると、以前水質の悪い地下水を飲んでいていた地区の住民に安全な水を供給できるようになり、また、水圧が十分でなかった地区の水圧も改善されたとのことである。以前は、水供給能力が不足していたため、不具合が生じると修理工事のために断水することもあったが、本事業完成後は、水供給能力が増大したため、修理時の断水が減少し、ピーク時の水圧不足に対する苦情もほとんどない。以前は、水圧不足のため、集合住宅上階の住民は水汲みや溜め水をしていたが、今では水道から十分に水が出るのでそれらの作業をする必要がなくなった。

事業対象地区において、インタビュー形式による受益者調査を行った。回答者は成都中心部及び、本件浄水場のある郫県の住民 100 人（男性 58、女性 42）である。主な調査結果は表 4 のとおりである。

表 4 受益者調査結果

水の安定的供給が実現	95%
給水量が十分であるとの認識	91%
水圧が改善されたとの認識	94%
水質（濁度、味、臭い）が改善されたとの認識	95-96%
生活の質（衛生面）が改善されたとの認識	97%
家事に要する時間の短縮	95%
本事業により市の経済が活性化されたとの認識	100%

また、企業・大学等 4 機関で聞き取り調査を行ったところ、本事業完成前は自前の貯水槽とポンプを使い地下水を取水していたが、水量が少なく、水圧も弱く、また水も汚染されていたが、本事業完成後は良質な水を安定的に得ることができ助かっているとのことであった。

上記結果より、本件上水道整備事業は、急増する水需要への対応と、安全性の高い上水の安定的供給に貢献していると評価される。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### (1) 地域経済発展への貢献

本事業は 2010 年 5 月に運用開始したばかりであり、事後評価時点では地域経済発展への貢献を示すような統計資料はまだ出ていない。しかし、実施機関によると、成都高新技术産業開発区（ハイテク地区）への企業誘致、特に電子・電気企業の誘致に貢献したとのことである。一例として、台湾の電子機器製造企業である富士康で聞き取り調査をしたところ、中国西部の幾つかの都市と比較検討した結果、水供給が安定していることを理由の一つに成都を選んだとのことである。従って、本事業が成都市の経済発展に一定程度貢献していると言える。

#### 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

本事業による環境への負のインパクトは特に確認されていない。

浄水過程で発生する汚泥は、脱水・圧縮後、郊外の廃棄物埋立場に廃棄されている。審査時点では汚泥のリサイクルを予定していたものの、実施機関によれば汚泥の発生量が少ないためにリサイクルは実施していないとのことである。浄水施設からの排水は適切に処理されており、また、成都市の下水処理能力は 2010 年時点で 130 万 m<sup>3</sup>/日あり十分な処理能力を有しているため、浄水場からの排水・汚泥は水質・土壌汚染を発生させていない。

## (2) 住民移転・用地取得

本事業における取得用地面積及び用地取得費用/移転補償費用は表 5 のとおりである。用地取得・住民移転は浄水場の所在地である郫県政府が担当し、国及び地方政府の規則に則り実施された。実施機関によれば、用地取得・住民移転のプロセスや補償の内容について問題は確認されなかった。審査資料によれば、審査時点（2000 年）で既に本件浄水施設（プラント C）の建設用地は取得済みで、100 人程度の住民も既に移転済みとのことであった。移転人数については審査資料に根拠が添付されていないため、今般事後評価における実施機関の報告（約 400 人）との齟齬の理由は確認できなかった。また、用地取得・住民移転から 10 年以上経過しているため、対象住民への聞き取りは実現できなかった。

表 5 取得用地面積及び用地取得費用/移転補償費

用地取得	住民移転	用地取得費用/移転補償費
8.3ha	約 400 人	4,651 万元

出所：質問票回答

以上から、本事業は地域経済の発展に寄与しており、一方で負のインパクトは特に確認されていないと言える。

## 3.5 持続性（レーティング：③）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

成都市の水道公社である成都市自来水有限责任公司が、本事業（第 6 浄水場プラント C）と同浄水場プラント A、さらに第 2 と第 5 浄水場の運営・維持管理を担当している。第 6 浄水場プラント B（第 4 期事業）は BOT<sup>3</sup>であり、成都通用水務・丸紅供水有限公司が運用している。プラント B は 2002 年 2 月に運用開始され、コンセッション期間 18 年（建設期間 2.5 年、運営期間 15.5 年）となっている。

プラント C の職員の内、維持管理に関わる人材は 30 名おり、そのうち 22 名が技術系職員である。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

プラント C の維持管理に関わる技術系職員は全員短大卒以上の上級技術者である。公司では年 15 回の研修を実施しており、電気工事、薬剤投入、衛生管理など、プラントの運営・維持管理に必要な技術・知識を研修科目としている。維持管理職員の質を確保するため、大学新卒者や新人技術者の採用や、熟練技術者の社内異動も行っている。

プラント C では「運営維持管理マニュアル」があり、機材・手順ごとの運営維持管理手法が定められている。

3 BOT (Build Operate Transfer)：民間事業者が施設等を建設し、一定期間運営・維持管理を行い、その後公共体に施設を移転する事業方式。

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

成都市自來水有限責任会社の収支状況を記す。収支状況を表 6 に、売上げのベースとなる水道料金を表 7 に示す。本事業（プラント C）だけの独立した財務統計は存在しない。水道料金は、上下水道分を合わせて利用者から会社が徴収し、下水道分は成都市へ納付した後に下水会社に分配される。

表 6 収支状況

単位：百萬元

項目	2007	2008	2009	2010
年間売上（総収益）	484.64	738.53	831.01	998.79
売上原価	20.29	23.33	42.69	43.93
販売、諸経費	56.28	56.98	46.77	59.94
維持管理費	336.98	586.08	580.65	676.99
運営利益/損失	73.09	72.14	160.90	217.93

出所：質問票回答

表 7 水道料金（2011 年 5 月）

単位：元/m<sup>3</sup>

分類	上水	下水	合計
一般家庭	1.95	0.90	2.85
商工業	2.90	1.40	4.30
特殊（公衆浴場）	10.50	4.50	15.00
特殊（洗車業）	6.60	3.40	10.00

出所：成都市自來水有限責任公司

会社の収支状況は黒字であり、浄水場の運営維持管理費用はカバーできている。水道事業収支の大きな要因となる水道料金については、市政府物価統制局が自來水会社の収支状況、物価上昇率、他の公共料金の水準等を勘案して決定している。従って、水道事業の収支が悪化する場合は、市政府が補助金の形で支援することになっており、財務的には安定していると考えられ、本事業の持続性に関して問題はないと考えられる。また、実施機関は、運営維持管理に配分されている予算額は適切だとしている。

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

会社が毎年作成する生産計画に沿って、第 6 浄水場プラント C も年間・月間の運営維持管理計画を立てている。各機材・施設はそれによって定期的に検査している。また、「機材自動管理システム」が導入されており、稼働状況をリアルタイムで確認し、問題が発生した場合は迅速に対応している。今般の事後評価で浄水場を視察した際も、本事業で整備された施設・機材は順調に稼働しており、特に問題は認められなかった。

以上より、本事業の維持管理は体制、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

本事業の実施は中国の開発政策、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。2002年に始まった成都市の都市開発計画によって工場の移転が進められたために、本事業下の給水対象地域である成都市中心地区及び周辺地区の水需要の伸びが鈍化したことで、当初計画の事業期間内における給水能力の増強ニーズは低かったものの、その後水需要が伸び、本事業が完成した結果現在の需要に対応している。事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。本事業は、給水能力不足及び水需要への対応を図るという面で、概ね計画通りの効果発現が見られ、安全性の高い上水の安定的供給に寄与しており、有効性は高い。また、本事業の持続性についても、本事業の維持管理は体制、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と判断される。

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

なし。

#### 4.2.2 JICA への提言

円借款事業は結果的に上水管網のみ対象となり、2004年に完成しているが、一方、浄水施設等の国内負担分を含む事業全体は2010年に完了した。円借款事業対象部分については、2004年に完成しているため、本事業の事後評価にあたっては、事業完了から時間が経過し、円借款事業に関する情報収集が困難となることを考慮し、事業全体の完成から1年後の2011年度に実施することとした。実施機関の協力が得やすく情報も散逸していないという利点はあったが、一方で、本事業の経済的な効果が各種データに反映されるには早すぎたといえる。今次事後評価では、効果・インパクトについて十分な情報を得られなかったことから、2、3年後を目処に定量的データ（対象区域内人口、給水人口、水需要量、給水能力、対象区域 GDP）を再度確認する機会を設けることを検討すべきである。

### 4.3 教訓

本件では水需要の伸びが予測より鈍かったことに対応し、浄水施設建設のタイミングを調整した。JICA 円借款事業においては、需要動向に柔軟に対応できるような事業形成・監理の仕組みを整備することが求められる。



主要計画／実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット		
取水施設 (本件対象外。第4期事業として実施)	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水口 48万m<sup>3</sup>/日 x 2ヶ所</li> <li>流入管 延長約1.9km x 2</li> </ul>	計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>取水口 48万m<sup>3</sup>/日 x 2ヶ所</li> <li>流入管 延長約1.9km x 2</li> </ul>
導水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>接続導水管 延長約0.16km</li> </ul>	計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>接続導水管 延長約0.16km</li> </ul>
浄水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラントC 40万m<sup>3</sup>/日 (凝集沈殿急速濾過方式) フロック形成池、沈殿池、濾過池</li> </ul>	計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>プラントC 40万m<sup>3</sup>/日 (凝集沈殿急速濾過方式) フロック形成池、沈殿池、濾過池</li> </ul>
送水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>送水管 延長約25km</li> </ul>	ほぼ計画通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>送水管 延長約26km</li> </ul>
配水施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水管 延長約140km</li> <li>配水ポンプ場 能力約4万m<sup>3</sup>/日</li> </ul>	配水管が計画よりも54km減。ポンプ場はキャンセルされた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>配水管 延長約86km</li> <li>配水ポンプ場 取り止め。</li> </ul>
② 期間	2000年3月(L/A)～ 2003年12月(事業運用開始) (46ヶ月)	2000年3月(L/A)～ 2010年5月(事業運用開始) (123ヶ月)
③ 事業費		
外貨	7,293百万円	4,244百万円
内貨	10,665百万円(711百万円)	10,694百万円(763百万円)
合計	17,958百万円	14,938百万円
うち円借款分	7,293百万円	4,244百万円
換算レート	1元=15.00円 (1999年6月現在)	1元=14.01円 (2000年～2010年の単純平均)

以上