

中国

貴陽西郊浄水場建設事業

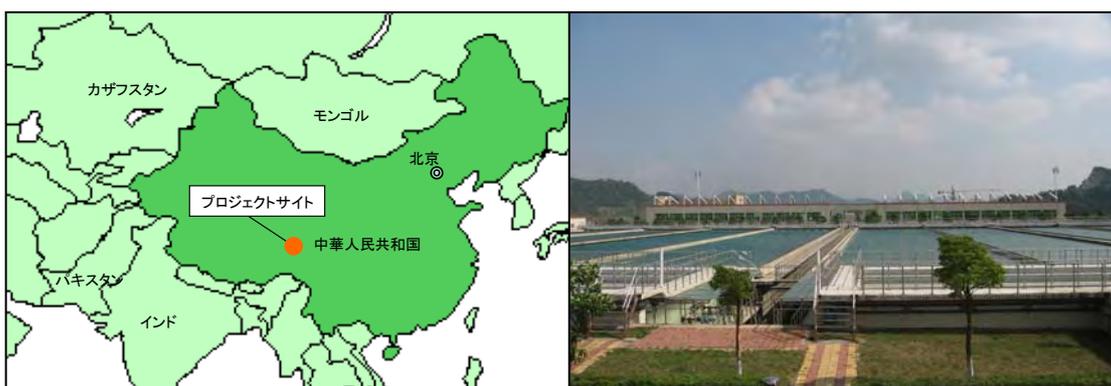
評価者：広島大学大学院 金子慎治

法政大学大学院 藤倉 良

山口大学大学院 今井 剛

現地調査：2007年3月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域位置図

西郊浄水場

1.1 背景

貴陽市は、北京から南西方向へ約 2,000km の内陸に位置する貴州省の首都である。地形的には、雲貴高地の山に囲まれた盆地であり、北に高く、南に低い。気候は温暖で降水量は多いほうであるが、地下浸透が早いカルスト地盤であり地下水が利用しにくいこと、都市近郊の地表水資源が限られていることなどから、貴陽市の深刻な水不足は全国的に知られている。

1990年代、貴陽市の浄水場 6カ所の総処理能力は 38 万 m^3 /日であったが、伸び続ける需要に追いつかず、処理能力を超えて最大給水量 46 万 m^3 /日を配水している状況にあった。そのため、水道水の安定供給や水質の悪化などが緊急の問題であった。特に、供給水量の不足から配水の圧力が慢性的に低く、標高の高い地区、ビルやアパートの上層階では断水が常態化していた。そのため住民は、生活用水を得るために早朝に起きて水をためたり、休日や仕事後には自転車で水運びをしたりと、大変な労力と時間をかけていた。加えて、井戸水の過剰くみ上げによって地盤沈下が進行し、不等沈下によって建物に亀裂が生じたり倒壊したりする被害も発生していた。

従来、貴陽市は近郊にある複数の中小規模ダムから取水しており、これらのダムでは、大雨時には洪水防止のために放流の必要があった。貯水量は政府が調整していたが、洪水調整と都市用水源の確保を同時に管理することは困難であった。

1.2 目的

貴陽市において、紅楓湖を水源とする上水道施設を建設することにより、給水状況の改善をはかり、同市の逼迫する水需給の緩和および将来の水需要の増大への対応に寄与するもの。

1.3 借入人／実施機関：

中華人民共和国政府／建設部（貴陽市城市建设委員会）

1.4 借款契約概要：

円借款承諾額／実行額	5,500 百万円／4,797 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1996 年 12 月／1996 年 12 月
借款契約条件	金利 2.1% 返済 30 年（据置 10 年） 一般アンタイド
貸付完了	2004 年 9 月
本体契約 （10 億円以上のみ記載）	—
コンサルタント契約 （1 億円以上のみ記載）	なし
事業化調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	中国市政工程西南設計研究員 F/S 作成（1995 年）

2. 評価結果（レーティング：A）

2.1 妥当性（レーティング：a）

中国における国家政策を定めた国家第 9 次 5 年計画（1996～2000 年）において、2000 年までに全国で 4,000 万 m³/日の給水能力を増強し、都市用水普及率を 96%に向上させることが計画されていた。また、貴州省貴陽市における審査時（1995 年）の給水能力 38 万 m³/日に対して需要量は 57 万 m³/日であり、深刻な水不足となっていた。さらに、水需要は年 6%から 8%伸びており、2000 年には 68 万 m³/日に達すると見込まれていた。

本事業は審査時、全国都市浄水供給能力増強計画の一環として国家政策において重要な位置を占めると同時に、貴陽市の逼迫する水不足問題、地下水の過剰くみ上げによる地盤沈下問題、産業の発展・生活基盤の向上に不可欠である水需給問題の改善、郊外の新たな都市用水専用水源の確保が目的とされ、都市整備計画の最重要事業の一つとされており、事業計画の緊急性、妥当性はきわめて高かった。

評価時においても、国家第 10 次 5 年計画（2001～2005 年）等の国家

政策、貴州省、貴陽市のいずれの政策においても都市の上水供給能力増強は重要な政策目標の一つとして位置づけられている。同市は今後も水供給の安定化、良質な水環境を実現するため、更なる水資源の開発、節水、老朽化した浄水場および配水管網の改修や拡張を行う計画である。

貴陽市第 11 次 5 カ年計画（2006～2010 年）では、本事業において建設された西郊浄水場、取水・導水施設は、現在整備中の北郊浄水場とともに、珠江水系の開発促進計画の一環として位置づけられている。また、本事業により新たな水源である紅楓湖からの取水が可能となったことで、市内の地下水利用の低減、また、水源と洪水防止という二つの役割を担ってきた都市部近郊のダムへの依存が緩和し、同市の安定的な水供給に寄与しているという観点からも事業の妥当性が確認できる。

一方、事業目標である、逼迫した水需給の緩和、将来の水需要への対応は達成されているものの、浄水場の整備に伴った配水管網整備・更新が十分に行われなかったため、給水量、水圧、水質などの設備能力を最大限に発揮できていない（後述 2.3.1 参考）。このことから審査時において、配水管整備をより拡大したスコープにて計画すべきだったと考えられる。なお、貴陽市は前述の通り、市街地の配水管網の改修、拡張を課題としており、今後の対応が期待される。

2.2 効率性（レーティング：b）

2.2.1 アウトプット

表 1 本事業のアウトプット（計画と実績の比較）

計 画	実 績
① 取水施設拡張：紅楓湖からの取水 最大取水可能量 5m ³ /秒	① 取水施設拡張：計画通り。
② 導水管新設：全長 24.5km（自然流下式）	② 導水管新設：ほぼ計画通り（全長 23.7km、配管形状の変更）
③ 浄水施設拡張：処理能力 40 万 m ³ /日、急速濾過方式	③ 浄水施設拡張：計画通り。
④ 配水管網：調整タンク 7 カ所（総容量 25,000m ³ ）、配水管（管径 400 - 1,400mm 84,550m）	④ 配水管網：ほぼ計画通り（調整タンクではなく配水池 2 カ所を整備）
⑤ 通信管理設備：浄水場管理のために小型コンピューター設置	⑤ 通信管理設備：通信設備および全浄水場コンピューター管理システムの導入
⑥ 水質検査設備、車両、施工機械等	⑥ 水質検査設備、車両、施工機械等：計画通り

本事業によって計画されていたアウトプットは表 1 の通り、おおむね計

画通りであった。

導水施設については、輸水トンネルを四角型から丸型に変更し掘削量を減らすことにより合理化をはかるとともに、輸水管については、複数の形状の輸水管を組み合わせる予定であったが、すべて統一することにより、調達の効率化、施工の効率化を高めた。

配水管網整備においては、当初計画していた調整タンク7カ所（総容量25,000m³）を変更し、配水池（総容量20,000m³）を建設した。調節タンクが圧力調節を主目的とする設備であるのに対し、配水池は12時間程度の配水管理を可能とし、水需要の時間的な変動に対応して安定した給水を行うことができる。当初は予算の制約から調節タンクを設計し、将来的に配水池を整備する予定であったが、同変更を行ったことで、長期的な費用の削減を行うことができたと考えられる。

以上の通り、それぞれの変更はきわめて妥当性が高いものと考えられる。

2.2.2 期間

審査時に計画された実施期間は1996年12月～2001年12月であり、実績は計画通りであった。実施当初は国内資金調達に時間がかかり、資材調達や工事開始が若干遅れたが、工事が効率的に実施されたため期間内に終了した¹。なお、施設稼働開始は諸検査や試運転を経た2002年6月であった。

2.2.3 事業費

審査時に計画された総事業費は148億8,700万円（うち外貨分全額が円借款分55億円）であったが、実績値は161億9,100万円（うち外貨分全額が円借款分47億9,700万円）であった。事業費の実績を計画と比較すると、合理的なスコープ変更や調達により、外貨分を節約している。一方で内貨分は追加スコープ等により増えている。結果、円建てで評価した場合の総事業費は、為替レートの変動要因²が原因で計画値を上回った（計画値に対して109%）。

2.3 有効性（レーティング：a）

2.3.1 貴陽市内³の給水実績と本事業の役割

表2に示す通り、実際の給水実績は、平均給水量、最大給水量ともに計画時（1995年）の需要予測（1996～2000年）を下回った。これは、①工場

¹ 工事完成後、パイプ調達等を追加的に行ったため、2003年まで貸付けを行っている。

² 審査時1元=12円、評価時1元=14.4円であり、円安傾向にある。

³ 貴陽市は6区1市3県からなり、本事業は、南明区、雲岩区をパイプライン・ネットワークによりカバーしている。

が郊外へ移転したことにより工業用水需要が減少したこと、②工場、企業の節水対策が進んだこと、③貴陽市政府の市民に対する節水の呼びかけと節水措置（共同メーターから世帯メーターへの切替え等）の実施が効果を挙げたこと、④経済新区（金陽新区、計画人口 50 万人）に住民が集まらず水の需要が伸びないこと等が考えられる。これらの理由により、工業用水はすでに 1996 年から減少に転じているほか、生活用水の予測は実績と 10 万 m³/日の開きがあり、これまでの実績から判断すると過大予測であったと言わざるをえない。しかし、同市は 2007 年現在西郊浄水場から 3 万 m³/日の上水を供給している経済地区の開発を継続しており、近い将来に 10 万 m³/日をポンプで加圧配水する計画である。本事業の余剰能力は同計画を考慮したものにとらえることができ、有効性は十分にあると評価できる。

表2 貴陽市内における給水計画と実績

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
給水能力 (万m ³ /日)	計	43	48	48	50	50	—	—	—	—	—	—
	実	43	48	48	55	60	60	95	95	100	100	—
最大給水量 (万m ³ /日)	計	62	64	65	67	68	—	—	—	—	90	—
	実	—	—	—	52	53	53	54	54	53	53	53
平均給水量 (万m ³ /日)	計	48	49	50	51	52	—	—	—	—	72	—
	実	—	45	45	45	46	47	47	50	47	49	49
生活用水 (万m ³ /日)	計	26	26	27	28	28	—	—	—	—	50	—
	実	17	16	—	18	19	19	21	23	22	22	—
工業用水 (万m ³ /日)	計	12	12	12	12	13	—	—	—	—	17	—
	実	9	8	—	8	8	7	6	6	6	6	—
施設利用率 (%) ^{注1)}	最	—	—	—	95	88	88	57	57	53	53	—
	平	—	—	—	84	77	78	49	52	47	49	—

出所：貴陽市供水総公司

注1)：施設利用率「最大」は、最大給水量/供給能力。「平均」は、平均給水量/供給能力。

本事業により整備された西郊浄水場の現状の施設利用率は低調である（表 3）。この理由として配水管網の送水容量の問題がある。西郊浄水場から市内中心部への配水は自然流下式で行っているが、老朽化した管径の細い配水管が残っているため、水圧が高くなりすぎないように、給水量を常にコントロールしており、これが給水量にも影響する。現在、貴陽市においては、経済新地区の新たな需要への対応として、配水管網等のインフラ整備を行っているため、こうした状況は一時的なものであると考えられる。特に、西郊浄水場は経済新地区を含む西側区域を対象としているため、今後の整備により西郊浄水場の利用率が高まることが予想できる。

表3 西郊浄水場の給水実績

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
給水能力 (万m ³ /日)	0	20	20	40	40	40
最大給水量 (万m ³ /日)	0	14.3	13.7	22.3	22.0	23.0
平均給水量 (万m ³ /日)	0	4.5	10.2	15.3	17.3	15.5
施設利用率 (最大) (%)	0	71.6	68.6	55.6	55.0	57.8
施設利用率 (平均) (%)	0	22.5	50.1	38.3	43.3	38.8
本浄水場依存度 (%)	0	26.5	25.4	42.0	41.5	46.9

出所： 貴陽市供水総公司

貴陽市においては、供水のためにダム水源と地下水を併用しており、水源として大型ダムが2つ（紅楓ダム、百花ダム）、中型ダムが3つ（阿哈ダム、花溪ダム、松柏山ダム）、小型ダムが152カ所ある。これらのダムの総容量は10.9億トンであるが、市内の給水はおもに阿哈ダム、花溪ダム、松柏山ダムという3つの中型ダムおよび「汪家大」という井戸から取水した地下水による。

本事業以前は市内の給水はおもに百花ダム、近郊の中小規模のダムから取水を行っていたが、大雨が降れば洪水防止のため放水を余儀なくされるといった制約があったため、貯水量の確保と浄水の安定供給が難しい状況にあった。本事業によって、紅楓ダムからの導水が可能となり、貴陽市全体の水供給の安全性は高まったといえる。

2.3.2 水不足の解消と断水率

審査時、貴陽市における水不足は著しかった。市中心部においては頻繁に断水が発生しており、市東部においては夜間のみ給水箇所があり、西北部においては水道管が十分に確保されていなかった。本事業の実施により、高度が高く断水が頻発していた市北部の、二戈寨、龙洞堡、八公里といった地区で水不足が解消され、また、同市が経済活動の拡大をはかり計画した金陽新区や周辺の工場や農地に水供給が開始された。

表4の通り、断水時間は事業前と比較して約半分に短縮されており、本事業の寄与が大きいと考えられる。西郊浄水場の説明によれば、2002年以降、修理点検のため以外の断水はないとのことであった。この点については、現地において受益者との座談会で多くの受益者から著しい改善があったことを確認している（後述 2.3.5.1 参照）。特に、計画時に行政に対して嘆願書を提出した住民については、浄水場建設後は問題が解決したことをヒアリングにより確認している。

表 4 断水時間

年平均断水時間	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
時間	120	125	120	120	62	66	64

出所：貴陽市供水総公司

2.3.3 水圧・水質の向上

水質基準について、評価時に提供があった水質測定結果（37項目）から判断すると、本事業の出口水の水質はフッ素に関しては注意が必要であるが⁴、すべての指標において国内基準を満たしており、飲用に問題がない安全な水であるといえる。水質については事業実施前のデータがないため、比較することはできないが、受益者調査の結果等から本事業による寄与が推測できた（後述2.4.1参照）。

配水管網の水質についても、提供された7カ所の検査地点においては主要な水質基準を満たしており、安全性に特段問題はないといえる。ただし、出口水との比較では水質が悪くなる箇所もみられること、既存の配水管の管径が小さく、水圧の調整のため、給水可能量に制約がある箇所があるため、引き続き配水管網の更新・整備が必要である。

また、浄水場の原水と出口水の水質比較から、処理前後の水質向上は明らかである。浄水場の能力不足から未処理の水を供給していた以前の状況を改善し、市民に安全な水を供給可能とした点において、本事業は大きな意味をもつと考えられる。

2.3.4 西郊浄水場の優位性

西郊浄水場は貴陽市特有の地形を生かし、自然流下式によって導水し、配水することが特徴である。同浄水場においては自動化が進んでおり、労働効率性が高いため、単位生産費用は市内のほかの浄水場と比べて最も低い水準である（表 5）。このため、同市は配水管網が整備され、需要が高まるに従い、最優先に稼働させる計画である。

表 5 2006年の単位あたり生産コストと諸費用（元/m³）

	西郊浄水場（本事）	河浜浄水場	中曹浄水場	南郊浄水場	東郊浄水場	北郊浄水場

⁴ フッ素の原因は水源近くの工場廃水と考えられている。

	業)					
単位生産費用	0.14	18.58	0.45	0.41	0.47	0.50
動力費	0.06	8.18	0.16	0.12	24.92	0.13
賃金	0.02	2.91	0.04	0.05	3.00	0.16
福利費	0.00	0.41	0.01	0.01	0.42	0.02
減価償却費(注)	0.00	4.99	0.14	0.17	6.87	0.00
維持・修理費	0.01	0.55	0.02	0.01	0.81	0.03

出所：貴陽市供水総公司資料より作成

(注)：西郊・北郊浄水場については上記表作成時点が初年度であったため、減価償却費は計上されない。

2.3.5 内部収益率 (IRR)

2.3.5.1 財務的内部収益率 (FIRR)

便益を料金収入、費用を建設費、運営維持管理費、税金、プロジェクトライフを20年として、FIRRを算出したところ、審査時6.85%（当行資料に基づく）に対して、評価時は4.04%となり、審査時と比べやや低い結果となった⁵。

表6 本事業の収入とO&M費用の実績と見込み（単位：万元）

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
収入	2,763	2,607	4,495	4,910	3,849	3,849	3,849	3,849	3,849	3,849
O&M費用	2,103	2,006	3,547	3,551	4,682	4,682	4,682	4,682	4,682	4,682

出所：貴陽市供水総公司

2.3.5.2 経済的内部収益率 (EIRR)

審査時において、EIRRは算出されていないが、評価時においては、本事業による水圧上昇および水質向上の支払意思額（Willingness to Pay: WTP）を用いて経済的便益を算出した。WTPは市民、サービス業事業者、工業事業者に対して受益者調査を行うことで算出した⁶。ここで、事業の便益を抽出するために、水圧上昇、水質改善ともに西郊浄水場の給水量を対象とし

⁵ 算出の仮定として、稼働率80%に至るまで年率2%ずつ上昇、料金設定については2007年以降、0.5元/m³の増加（0.5元/m³の値上げについてすでに検討が進められているという貴陽市西郊浄水場実施者による回答に基づく）。

⁶ 受益者調査においては、「水圧/水質がプロジェクト以前の状態に戻ることを回避するためにいくら支払いますか」に対する回答（現在の水道料金に対する百分率の形式）をWTPとして用いた。

た。また、今後稼働率が高まるという見通しが得られたことから、FIRR算出時同様、料金設定については0.5元/m³の値上げ、平均給水量が施設稼働率80%に達するまで年2%ずつ増加するという仮定を用いて給水量を算出した。以上より、EIRRは9.52%と推計され、十分な便益があると評価できる。

2.4 インパクト

2.4.1 受益者の水圧・水質に対する認識

受益者である市民と事業所（工業企業、サービス業企業、政府系機関）を訪問し、個別聞き取り調査を実施した。回答数は市民、事業所それぞれ299部、99部であった。51%の市民が本事業後に「水質がよくなった」と答え、市民の13~19%が水あか、におい、味、色、雑質の各項目が改善したと答えた。市民からは、透明度増加、漂白剤のにおいがしなくなった等の意見が多く聞かれ、水質の向上が市民に認識されている結果となった。

「水圧、水流が十分か」という質問を事業前後で比較すると、十分であると答えた市民、事業体が事前では50%だったところ、事後では62%と約12%増加している。また、水流が弱い（事前時点では10%が事後では2%に改善）、たまに断水する（事前時点では7%が事後では4%に改善）などの回答率も減少しており、本事業が貴陽市の安定した水供給に一定の貢献をしたといえる。

コラム：座談会における住民意見

受益者を集めての座談会を設け、住民に事業後の浄水につき質問したところ、以下の回答があった。

- ・ 水量が増加した、水圧が上がった、水質がよくなった。
- ・ 事業以前は深刻であった断水問題が解消された（浄水場によると、最大需要日となる大晦日にも事業前のように断水による苦情の電話が殺到することがなく、安定した水供給を行っており、現在は検査点検時以外の断水はないとのことである）。
- ・ 事業以前は、断水がひどかったため銭湯に行くことが多かったが、事業後は自宅でシャワーを利用できるようになり、生活にゆとりができた。
- ・ 事業以前は、18時以降、子供を風呂に入れることができなかったが、現在は残業もできるようになり、家事負担が低減された。
- ・ 事業以前は、水質が悪くボトル水を購入していたが、事業後はその必要がなくなり、経済的に楽になった。
- ・ 事業後に水質、水圧が改善されたため、スーパーの店内の清掃が可能となり、衛生状態が改善され、客が増加した。
- ・ 事業後に水質、水圧が改善されたため、ホテルの顧客満足度が高まった。

2.4.2 環境・社会に対するインパクト

事業による森林伐採と土壌汚染は特段みうけられない。水源保護のため、周辺に新規工場建設の制限、既存工場に対しては汚水改善政策を実施している。

2.5 持続性（レーティング：a）

2.5.1 運営・維持管理機関

審査時に想定されていた運営・維持管理機関は貴陽市自來水集団であったが、評価時においては貴陽市供水総会社と名称が変更された。

2.5.2 運営・維持管理体制および技術力

貴陽市供水総会社は5つの子会社を経営しており、本事業の運営・維持管理（取水、導水、浄水、配水等）は子会社の一つである貴陽市西郊水道会社が担当しており、また、検査、顧客サービス、料金徴収などは別の子会社が担当している。貴陽市供水総会社は、西郊浄水場建設以前から複数の浄水場の運営・維持管理を行っており、豊富な経験、実績を有しているため、今後の運営・維持管理においても特段問題は予見されない。

技術面においても、西郊浄水場には最新鋭の施設を運営・維持管理するために、資格を有する技術労働者12名を配置している。また、技術マニュアルや作業ガイドラインも各職場で整備されている。

表7 西郊浄水場の従業員の職種構成

職種	運営	技術労働者	警備	事務	合計
人数	25	12	11	20	68

出所：貴陽市供水総会社

貴陽市供水総会社における水質管理体制は、本部に水質管理センターが置かれ、浄水場では水質検査室が設置されている。同検査室においては、高等教育を受けた専門家を雇用している。

また、西郊浄水場内には、貴州省の水道技術者研修センターが設置されている。同研修センターにおいては、水道事業の技術者育成、資格認定の環境が整備されており、同浄水場が技術者育成において主導的な役割を果たしている。

以上のことから、運営・維持管理における体制面、技術面においての特段の問題がないと考えられる。

2.5.3 無収率⁷と漏水率⁸

表8の通り、無収率と漏水率の実績は徐々に伸びている。漏水率が高い原因は、浄水場完成後、水圧が高まったことに加え、既存の配水管網の老朽化にある。浄水場側は、配水管延長とサービス地域の拡大にメンテナンス・維持管理が追いつかず、漏水箇所の発見が困難であることも一因としており、また、同市はカルスト地形であるため、漏水は即座に地下に浸透するため漏水箇所の特定が困難となっていることも一因となっている。現在、同市は老朽化した配水管網の更新に努めており、今後の改善が見込まれる。

無収率については漏水分が含まれるため、その分を除いた無収率は数%程度にとどまっており、高いとはいえない。

表8 貴陽市上水道無収率と漏水率の推移（単位：％）

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
無収率	24.8	30.63	30.6	31.4	32.7	32	33.9	33.3	32.3	35.3	34.8
漏水率	—	—	—	—	25.2	24.1	31.1	27.8	26.1	30.8	30.3

出所：貴陽市供水総公司

2.5.4 水道料金

表9の通り、貴陽市における水道料金の価格調整は審査時から評価時にかけて、あまり行われておらず、評価時においても低く抑えられている。2006年の生活用水道料金1.4元のうち、1.0元が上水道、0.4元が下水道料金であるが、他都市と比べても低い設定である。水道料金は、貴陽市物価局、貴陽省物価局および公聴会によって決定されるが、2007年3月現在、省長会議、市長会議において価格の見直しが検討されており、2007年4月から現行価格から0.5元値上げが見込まれている。なお、貧困層への配慮として、民事局に認定された低所得世帯に対しては、一定量の水利用に対しては、水価格を基準価格よりも低く抑えるという対策をとっている。

表9 貴陽市の水価格の推移（単位：元／m³）

7 「無収率」とは、料金収入の対象にならなかった水量の浄水供給量に対する割合を指す。

8 「漏水率」とは、料金収入の対象にならなかった水量のうちにおける漏水部分(漏水量)の浄水供給量に対する割合を指す。

元/m ³	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
生活	0.45	0.45	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4
工業	0.5	0.5	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.45	1.45
商業	0.65	0.65	2	2	2	2	2	2	2	2.2	2.2
ホテル	1.3	1.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	—	—	—
銭湯	3	3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6
サウナ	—	—	8	8	8	8	8	8	8	8.2	8.2

出所：貴陽市供水総公司

2.5.5 財務状況

貴陽市供水総公司の2003～2005年の財務状況は表10の通りである。

表10 2003～2005年貴陽市供水総公司主要財務データの推移

財務データ	2003	2004	2005
流動資産（万元）	866,461,120	902,780,520	948,403,140
固定資産（万元）	216,282,326	194,418,723	249,287,845
資産総額（万元）	1,089,141,520	1,103,735,137	1,204,169,807
流動負債（万元）	173,342,239	167,791,752	310,577,126
負債総額（万元）	840,495,052	876,749,580	996,397,486
売上高（万元）	94,038,160	94,962,995	109,361,773
純利益（万元）	2,562,103	-22,672,266	-20,890,700
減価償却費（万元）	18,813,125	—	17,713,200
現金および現金同等物期末残高（万元）	71,913,798	—	15,729,933
流動比率（％）	500	538	305
売上高純利益率（％）	3	-24	-19
総資本純利益率（％）	0	-3	-2
純利益／（純利益＋減価償却費）（％）	12	—	657
減価償却費／（純利益＋減価償却費）（％）	88	—	-558

出所：貴陽市供水総公司財務諸表より作成

表 10 によると、O&M 担当機関である貴陽市供水総会社の財務状況は、安全性の指標としての流動比率が 2003 年～2005 年とも、200%という理想的な水準を上回っており、財務的安全性の高さが確認される。収益性については、売上高純利益率と総資本純利益率がきわめて低いため、収益性には問題点が残ると思われる。また、純利益がきわめて低いという問題もあるが、これは貴陽市の水道料金が低く設定されていたことが一因である。前述のように 2007 年から水道料金の値上げが計画されており、純利益の改善が見込まれている。財務状況の安全性と収益性は望ましい状態とはいえないが、貴州省は中国国内でも貧しい省の一つであり、水道事業については公共性を重視しており、市政府は継続的、積極的な財政支援を行っていく予定であり（貴陽市財務局関係者へのヒアリング）、財務的持続性においても、特段問題はない。

3. フィードバック事項

3.1 教訓

貴陽市では市民に対しての節水の呼びかけが大きな成果を挙げている。浄水場の整備を行う事業においては、節水等の施策は事業計画における適切な需要予測を行ううえで重要な要素となるため、事業と一体的に行うことが望ましい。

浄水場建設など採算性が低い事業を貴陽市のような経済的に遅れた地域で実施するためには、海外からの経済的支援が不可欠である。実施機関からは、利率や制約等の観点から円借款が最も条件がよく、円借款への感謝の声も多く聞かれた。また、円借款事業によって西郊浄水場が建設されたことを認知している市民も多かった。本事業のように、ニーズが高い事業に対し、適切なタイミングで援助することが重要であることがうかがわれる。

3.2 提言

老朽化し、配水容量の小さい配管が浄水場の事業効果発現を妨げているため、配水管網の更新が課題となっている。貴陽市は予算不足等から支援を希望しており、また、本事業の効果が著しく高まる可能性が見込まれ、費用対効果は高いものと推察されることから、今後の支援対象として検討することが期待される。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット 1) 取水施設拡張 2) 導水管新設 3) 浄水施設拡張 4) 配水管網 5) 通信管理設備 6) その他	紅楓湖からの取水（最大取水可能量 5m ³ /秒） 全長 24.5km（自然流下式） 処理能力 40 万 m ³ /日、急速濾過方式 調整タンク 7 カ所（総容量 25,000m ³ ）、配水管（管径 400－1,400mm 84,550m） 浄水場管理のために小型コンピューター設置 水質検査設備、車両、施工機械等	計画通り。 ほぼ計画通り（全長 23.7km、配管形状の変更） 計画通り。 ほぼ計画通り（調整タンクではなく配水池 2 カ所を整備） 通信設備および全浄水場コンピューター管理システムの導入 計画通り
②期間	1996 年 12 月～2001 年 12 月 （61 カ月）	1996年12月～2001年12月 （61カ月）
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	5,500百万円 9,377百万円 （現地通貨：781百万円） 14,877百万円 5,500百万円 1 元 = 12.00円 （1995年平均）	4,797百万円 11,394百万円 （現地通貨：791百万円） 16,191百万円 4,797 百万円 1 元 = 14.63 円 （1996～2005年平均）