

0. 要旨

本事業は、洪水被害の多発地域である淇河盤石頭地区において、多目的ダムを建設し、下流域の洪水被害軽減を図るとともに、農業灌漑、都市用水の供給、および電力供給を行い、もって地域住民の生活水準の向上と地域の経済発展に寄与することを目的としていた。審査時および事後評価時において、洪水防御は中国の開発政策の重要な分野として挙げられていた。事後評価時、盤石頭ダムは鶴壁市周辺の都市用水、灌漑についても重要な役割を果たしているほか、審査時の開発ニーズとの整合性も確認された。審査時の日本の援助政策との整合性も確認された。効率性においては、アウトプットはほぼ計画どおりであったが、住民移転新法の制定や国務院によるフィージビリティスタディ（以下、FS とする）承認の遅れに起因し、事業費・事業期間ともに大幅に計画を上回った。近年の降水量減少に伴い、ダム貯水池の水位等、運用指標の達成度合いが低くなっているものがあるが、盤石頭ダムは計画どおり 100 年 1 回確率の洪水に対応できるようになっている。都市用水、灌漑においても安定的に水を供給している。また、同ダムは貯水池周辺および下流域の自然環境の保全に大きく貢献している。本事業には大規模な住民移転があり、そのプロセスが長期化したことが、これは住民移転法の新法の制定や社会的情勢の変化によるものであり、住民の権利や意見をそれまで以上に尊重する結果となった。運営・維持管理の体制は整備されており、運営・維持管理に携わる職員の技術レベルも適切である。財務面においても今後も継続的に必要な運営・維持管理予算が酒賦されることが見込まれる。運営・維持管理の状況にも問題は見られない。

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

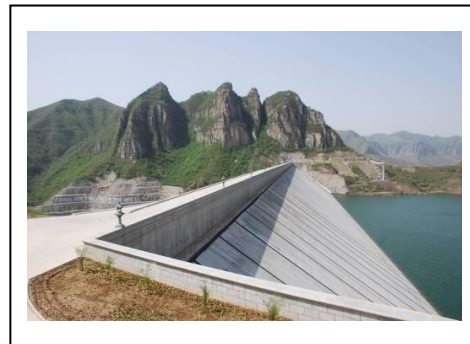


写真1 盤石頭ダム

1.1 事業の背景

中国では、水資源の分布が偏在しており、北方地域は南方地域に比べて水資源が少ない。これは降水の元となる水蒸気の大部分が南方地域の太平洋沿岸部を源としているため、北方や内陸に行くにしたがって降水量が減少するためである。特に、中国の水資源量2兆8,100億 m^3 の96.4%が地表水（河川流水）であることから、降水量が少なく、かつ蒸発率の高い北方地域は慢性的に水資源が不足した状態にある。

一方、水蒸気を含んだ風を受け止めやすい山地に、南方地域の太平洋沿岸部からの季節風がぶつかることで降水するという構造のため、降雨が夏期の2～3カ月に集中し、地下水として十分に涵養されず、洪水、冠水が発生しやすいという問題を抱えている。

このように、北方地域の華北平原に位置する海河水系流域は有史以来、たび重なる洪水により多くの被害を被ってきた。特に河南省北西部では、洪水被害が多発しており、中でも1963年に発生した洪水は、河南省を含む海河流域全体で被災人口2,200万人、被災農地486万 m^2 、経済損失は60億元に達した。

その後、中国政府は本格的な洪水制御対策に取り組み始め、1988年には衛河を含む海河水系の水利マスター・プラン（「海河流域総合計画綱要」）を作成し、1963年洪水に相当する規模の洪水への対応を図ってきた。

同水利マスタープラン綱要に基づき、中国政府国務院は1993年に衛河上流に洪水制御、農業灌漑、都市用水供給、電力供給を目的とする多目的ダムの建設、すなわち盤石頭ダム建設事業を決定した。

1.2 事業概要

河南省北西部鶴壁市の西南15kmに位置する衛河支流の淇河盤石頭地区において、多目的ダムを建設し、下流域の洪水被害軽減を図るとともに、農業灌漑、都市用水の供給、および電力供給を行い、もって地域住民の生活水準の向上と地域の経済発展に寄与する。



図1 事業サイトと近辺水系図

円借款承諾額/実行額	6,734 百万円 / 6,727 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1998 年 12 月 / 1998 年 12 月
借款契約条件	金利 1.3% (資機材部分) 0.75% (発電機・コンサルタント部分 ¹) 返済 30 年 (資機材部分) 40 年 (発電機・コンサルタント部分 ²) (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイト (コンサルタントは二国間タイト ³)
借入人/実施機関	中華人民共和国政府 / 河南省水利庁
貸付完了	2006 年 7 月
本体契約	Inner Mongolia North Hauler Joint Stock Co., Ltd (中国)
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	河南省水利研究所、1990 年作成 F/S
関連事業	<p><u>円借款</u>：遼寧省白石ダム建設事業 (1996 年～2002 年)、黒龍江省三江平原龍頭橋ダム建設事業 (1996 年～2002 年)、江蘇蘇北通榆河灌漑開発事業 (1) (2) (1991 年～1997 年、1995 年～2000 年)、観音閣多目的ダム建設事業 (I) (II) (III) (1988 年～1995 年、1989 年～1996 年、1990 年～1997 年)、湖南省都市洪水対策事業 (2000 年～2011 年)、湖北省都市洪水対策事業 (2000 年～)、江西省都市洪水対策事業 (2000 年～)</p> <p><u>技術協力</u>：ダム運営管理能力向上プロジェクト (2009 年～2013 年)、地域別研修 アジア地域洪水ハザードマップ作成 (2008 年)</p> <p><u>世界銀行</u>：Taihu Basin Flood Control Project (1993 年～2001 年)、Xiaolangdi Multipurpose Project (1994 年～2000 年)、Yellow River Flood Management Project (2002 年～2008 年)、Xining Flood Control and Watershed Management Project</p>

¹ ただし、コンサルタントは事業開始後、中国側の自己資金で雇用された。詳細は「3.2.1.2 コンサルティング・サービス」を参照。

² 同上。

³ 同上。

	(2009年～) アジア開発銀行：Henan Wastewater Management and Water Supply Sector Project (2006年～2011年)、Henan Hebi Qihe River Basin Environment Improvement and Ecological Conservation Project (予定)
--	--

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

氏名 大西 由美子・岸野 優子 (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：2014年8月～2015年11月

現地調査：2014年11月2日～11月14日、2015年3月8日～3月13日

2.3 評価の制約

本事後評価においては、事後評価時も住民移転が行われていたことから⁴、鶴壁市政府から受益者調査を実施するための承諾を取り付けることができず、本事業の受益者を対象とする調査は実施できなかった。また、有効性や本事業の実施部門である盤石頭ダム建設管理局（以下、実施部門）の財務を中心とする一部データについて、中国側の規制により外部への情報公開ができないことから、実施部門からのデータの提供に制限があったものがある。本事後評価にあたっては、このような制約の中で入手できた情報に基づき評価を試みた。

3. 評価結果（レーティング：B⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

中国政府は、1963年に海河流域で発生した洪水を機に、本格的な洪水制御対策に取り組み始めた。1988年に作成された海河水系の水利マスタープラン綱要に基づき、中国政府国務院は1993年、衛河上流に多目的ダムの建設（本事業）を決定した。同事業は「水利部（海河流域発展）第9次五カ年計画」および「河南省第9次五カ年計画」における重点事業の一つに指定された。さらに中国政府は、1997年10月に国務院の決定として、1997年から2010年までの水利産業政策の施行を開始した。具体的には、海河、長江、黄河流域等の7大河川⁷流域を引き続き水利開発の重点流域とする他、主な課題として以下を挙げた。

- ・ 主要な河川・都市における50年確率の洪水に耐え得る洪水制御体制の構築

⁴ 住民移転はダムの上流部分のみ未了であり、一定量の貯水が可能であるため本事業の運用はすでに開始されている。

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁷ 松花江、遼河、海河、黄河、淮河、長江、珠江

- ・ 既存の老朽水利施設の補修、改造
- ・ 給水能力の拡大（干ばつ地域における飲料水供給、南水北調⁸、水源地保護、先進技術を用いた節水、農業用灌漑及び排水等）
- ・ 合理的な水料金設定、徴収体制の構築
- ・ その他、水資源総合利用、水力発電、水利技術に関する研究開発等

また、1998年夏期より長江流域、東北地方を中心に発生した建国以来最悪の洪水・冠水被害を受けて、中国政府は今後数年間、水利建設と生態環境保護施設の強化を国民経済と社会発展の重点に置くことにしていた。具体的には、国家予算における水利建設投資を増やし、7大河川の堤防強化、中小河川の整備、水利センター建設、破壊された施設の復旧、さらに7大河川上中流の自然林資源の保護と植林に取り組むこととしていた。

事後評価時の国家開発計画である「中華人民共和国国民経済・社会発展第12次5カ年計画」（2011～2015年）では、引き続き洪水防御能力の強化が掲げられている。さらに、2012年に策定された国家水利開発計画（2011～2015年）は、長江、黄河など歴史的に洪水被害の大きい流域の洪水対策の強化を挙げている。海河水系について同計画は、水質汚染が深刻な問題であること、流域の生態系保護の必要性について記述している。このように、中国において洪水防御は引き続き重要な分野である。このほか、本事業は近年、事業対象地域の淇河⁹の水質保全や流域の環境生態体系保護に貢献しており、このような活動はまさに国家水利開発計画の目指すところである。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

中国北方地域の華北平原に位置する海河流域は有史以来、たび重なる洪水によって多くの被害を被ってきた。河南省北西部では洪水被害が多発しており、中でも1963年に発生した洪水の被害は膨大であった。さらに、淇河流域では、1970年、1996年にも洪水が発生している。1996年の洪水は18年1回確率の洪水であり、洪水被害面積は1.58万km²、被災人口10万人、経済損失9億元であった。

1996年以降、事後評価時までには本事業対象地域において洪水は発生していないが、今後、洪水が発生する可能性は否定できない。盤石頭ダムの位置する河南省鶴壁市の平均年間降水量は664.9mmである。近年は降水量が少なくなっており、2013年は63年ぶりの干ばつといわれるほど降水量が少なくなっている。同年の鶴壁市の降水量のデータは入手できなかったが、鶴壁市に隣接する淇県の降水量は485.5mm、浚県は348.5mmにとどまっている。

洪水防御のほか、本事業でカバーしている都市給水、灌漑、発電について事後的に開発ニーズを確認した。都市給水の需要変化については、本事業の対象地域である鶴壁市のデータは入手できなかった。しかし、鶴壁市統計年鑑によると、同市の人口は1996年の42万人から2007年には145万人、2013年には162万人と増大しており、都市用水の需要も大きく増えていることは間違いない。他に利用できる給水源は限られており、増え続ける都市人口に常時、安定的に水を供給するという

⁸ 南方地域の水を北方地域に送り、慢性的な水不足を解消するための事業。

⁹ 海河水系に属する。

意味で、本事業は鶴壁市の都市給水のニーズに対応している。

河南省は農業地帯であり、以前より本事業対象地域ではトウモロコシや小麦の栽培が盛んであった。灌漑の水保証率¹⁰55%を目指し、本事業では安定した灌漑用水の供給を目指してきた。

鶴壁市の審査時の発電の需要については情報が無いが、河南省統計年鑑によると、同省全体の電力消費は1998年の7,244万トンSCE¹¹から2004年には1.8倍に、2013年には3倍以上となっている。同じく河南省統計年鑑に鶴壁市の2007年以降の電力消費量が記載されているが、やはり2013年までの6年間に電力消費量は1.7倍に増加している。

このように、洪水防御に加え、同ダムは都市用水、灌漑について重要な役割を果たしている。発電についても限定的ながら中国の電力需要に対応しており、審査時および事後評価時において、本事業は対象地域の開発ニーズと合致していると判断される。

3.13 日本の援助政策との整合性

第4次円借款前3年¹²（1996～1998年度）は、中国政府の「第9次五カ年計画」に呼応する形で、農業、地域所得格差の是正、環境分野に対する援助に重点が置かれていた。審査時の「海外経済協力業務実施方針」（1999～2002年）では①貧困削減と経済・社会開発への支援、②地球規模問題への取り組み、③経済構造改革への支援が重点分野とされていた。また、2001年に策定された「対中国経済協力計画」では、以下の6つの分野が重点分野とされた。

- ・ 環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力
- ・ 改革・開放支援
- ・ 相互理解の増進
- ・ 貧困克服のための支援
- ・ 民間活動への支援
- ・ 二国間協力の推進

審査時の日本の援助政策をみると、農業基盤整備、食糧増産、ひいては地域所得格差の是正につながる水利セクターへの支援は当時の海外経済協力業務実施方針に合致したものであった。

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。

¹⁰ 水の保証率とは、渇水時に一定量の灌漑用水を最低限保証できる年の割合であり、保証率50%の場合、2年に一度の渇水対応ができることになる。

¹¹ Standard Coal Equivalent（標準石炭換算量）の略。中国ではエネルギー消費の測定に標準石炭換算量を用いている。

¹² 第4次円借款は1996～2000年度までであり、うち1996～1998年度を前3年、1999～2000年度までを後3年の二期にわけていた。

3.2 効率性（レーティング：①）

3.2.1 アウトプット

3.2.1.1 主要建築物

本事業のアウトプットは洪水防御、都市生活・工業用水、農業用灌漑、発電の多目的ダムの建設である。本事業で建設された主要建築物の審査時の計画と実績を表1に示す。

表1 主要建築物の計画と実績の対比

項目		計画	実績
ダム	ダム高	101.0 m	102.2 m
	堤体長	588 m	626 m
	堤体幅	8m	8 m
	貯水容量	6.16 億 m ³	6.08 億 m ³
	有効貯水量	5.86 億 m ³	5.86 億 m ³
スピルウェイ		102 m	102 m
排水路		525.56 m	525.56 m
発電設備		7,890 kw	9,380 kw

出所：JICA 提供資料（計画）および実施機関（実績）

ダムの規格の計画と実績についてダム高、堤体長、貯水容量に若干の差異がある。これらの変更は事業開始後の詳細設計において、建設地の状況等を踏まえ、一部の内容が見直されたことによるものである。本事業の主目的である洪水防御という意味では、100年1回確率の洪水に対応できるダムが建設されており、洪水制御面積も計画値の1,915 km²と変わらない。

審査時の計画では、有効貯水量5.86億 m³のうち、洪水調整が3.33億 m³、灌漑1.18億 m³、都市用水1.35億 m³とされていた。有効貯水量の実績は、洪水調整が3.63億 m³、その他が2.83億 m³となっているが、0.6億 m³は洪水調整とその他の分野に重複する部分がある。有効貯水量の洪水調整部分以外には都市用水、灌漑、環境生態が含まれている。環境生態とは、盤石頭ダム下流域の環境生態系保護の目的で淇河に放流されるための水を指している。

ダムに併設する発電所は、審査時の計画では発電能力7,890 kwとされていたが、詳細計画時に1万 kwに変更された。しかしその後、ダムの貯水量やダムから発電所までの高低差を考慮のうえ、さらなる見直しが行われ、実績は9,380 kwとなった。盤石頭ダムの水力を利用した発電所は二つあり、第一発電所には1,250 kwの発電機を2基、630 kwを1基、第二発電所には2,500 kwを2基、1,250 kwを1基設置している。盤石頭ダムの水力発電は全て国家電網に供給されているため国家電網に繋ぐ部分をのぞき、新たな送配電網の整備は行われなかった。

ダム、発電所は本事業の費用により建設されたが、この他にも盤石頭ダムの水を利用した都市給水のため鶴壁市に既にあった第一浄水場と第二浄水場が拡張された。ただし、拡張事業は本事業の実施部門ではなく、鶴壁自来水会社が本事業とは別の資金で実施したものである。また、関連する送配水管の整備は鶴壁市水利局が実施した。

盤石頭ダムの水を利用した農業灌漑については、本事業は既存の灌漑地区における水保証率の向上を目的としていたため、対象地域の末端水路は事業実施以前から整備されており、新たな灌漑施設が整備されたわけではない。本事業以前の対象灌漑地区の灌漑水保証率については不明であるが、計画では盤石頭ダムを利用して保証率 55.4% を目標としていた。鶴壁市水利局によると、詳細な実績値はないが、概ね 50% 以上を達成しているとのことである。

上記のとおり、主要建築物に若干の変更はあるものの、当初計画していた規模の洪水防御能力のあるダムが建設されている。発電能力についても、ダムの規模等を考慮した結果であり、主要建築物の変更は妥当であったと判断される。

3.2.1.2 コンサルティング・サービス

審査時の計画では、本事業においてコンサルティング・サービスとして国際コンサルタントを雇う予定となっていた。しかし、本事業開始後、審査時に実施機関と国際協力機構（以下、JICA とする）¹⁴で合意した国際コンサルタントの MM の妥当性や事前資格審査の手続き（P/Q）省略の可否について変更したいと実施部門より申請があった。コンサルティング・サービスの変更をめぐる対応につき、コンサルタント雇用のスケジュールは約 1 年の遅延が生じた。その間、実施部門は事業を進めるため、国際コンサルタントが担当することになっていた基本設計を代行し、事業全体の遅延を極力最小限に留めるようにした。そして、審査時に想定していたコンサルティング・サービスのうち設計エンジニア・地質エンジニアなど設計全体を監督するチームリーダーの 85MM のうち 51MM を実施部門が完了した。さらに、1999 年 11 月、円借款の標準調達入札書類が完成し、本事業にも適用されることになったため、調達にかかる業務量を大幅に削減することが可能となった。本事業での調達に関しては特段の技術的配慮を要するものではないため、調達業務にかかる国際コンサルタントの MM も不要となった。このような経緯に加え、本事業で建設する 100 m 超級のダム建設に関しては、中国国内で豊富な経験と技術力をもつ設計機関や学識経験者が多数おり、現地コンサルタントの雇用で対応することで問題ないと判断され、2000 年 1 月に国際コンサルタントは雇用せず、中国側の自己負担で現地コンサルタントを雇用することとなった。この変更により、当初、国際コンサルタントが実施予定であった業務については表 2 の通りとなった。

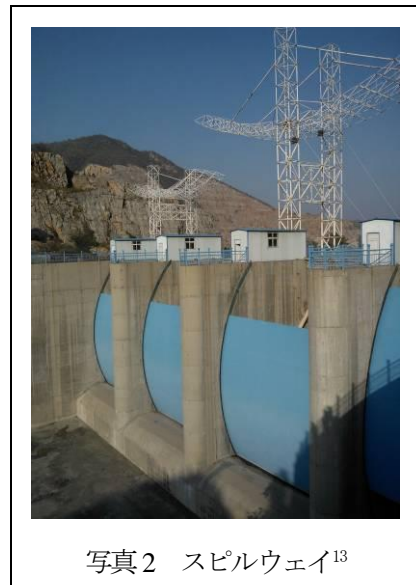


写真2 スピルウェイ¹³

¹³ 100 年 1 回確率の洪水発生時に放流のため利用するゲート。

¹⁴ 当時の海外経済協力基金。

表 2 国際コンサルタントの業務と実際の担当機関

業務内容	担当機関
施工管理	現地コンサルタント
環境ガイドラインに基づく環境保護措置への助言	鶴壁市環境保護局
入札等調達手続き	盤石頭ダム建設管理局
JICA への報告書類作成	盤石頭ダム建設管理局
研修実施	なし

出所：JICA 提供資料および実施機関

本事業を実施した盤石頭ダム建設管理局の関係者の事後評価時の話によると、審査時に、本事業のコンサルタントには現地コンサルタントで対応することを JICA に申し入れていたが、実施機関にとって本事業は初の円借款事業であることから、JICA としては実施機関の調達能力や監理能力に懸念があったため、最終的に国際コンサルタントを雇用することとした。国際コンサルタントから現地コンサルタントの変更に至るまでの間、実施部門では基本設計を代行するなどしており、コンサルタント変更の手続きによる事業期間への遅延は極めて小さかった。さらに、現地コンサルタントを雇用することによりコンサルタント費用の削減が可能となった。現地コンサルタントの費用は中国側が負担したため、円借款対象であったコンサルティング・サービス費用は建設費に当てられた。実施部門は、現地コンサルタントの業績については大変満足できるものであったと評価している。本事業においては、国際コンサルタントを取り消し、現地コンサルタントで対応したことは妥当であったといえる。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時に計画された総事業費は 16,382 百万円、うち外貨 6,734 百万円、内貨 9,648 百万円（603 百万円）であった。円借款対象額は外貨分全額であった。内貨分の資金調達については、中央水利部が 2,560 百万円（160 百万円）、河南省政府が 4,960 百万円（310 百万円）、鶴壁市政府が 2,128 百万円（133 百万円）出資することとなっていた。

事後評価時に確認した総事業費は 29,513 百万円（計画比 180%）である。貸付実行金額は 6,727 百万円（計画比 100%）。表 3 に事業費の計画と実績を比較した。

表 3 事業費の計画額と実績額

(単位：百万円)

	① 外貨	② 内貨	③ 合計 (①+②×外貨レート)
計画	6,734	9,648	16,382
実績	6,727	22,786	29,513

出所：JICA 提供資料および実施機関

注：外貨交換レートは、計画（審査時 1998 年 5 月）1 元=16 円、実績（1998 年 12 月から 2014 年 10 月までの平均レート、OANDA より）1 元=14.10 円

事業費が当初の計画値を大幅に上回った理由は住民移転費用の増加にある。審査時、住民移転費用は 1,848 百万円とされていたが、事後評価時に確認された住民移転費用は 15,933 百万円 (1,130 百万円) と、当初の約 9 倍になった。事業開始後に住民移転費用がこのように大幅に増加した主な原因は、2006 年に新たに制定された住民移転法に基づく追加的費用の発生や移転住民との交渉による移転地のインフラ施設を充実させたことによるものである。住民移転は、国内法に基づき補償されるが、2006 年にそれまでの関連法が廃法となり、新しい住民移転法「大中型水利水電工程建設土地収用補償・移民安置条例」が制定された。新法では、移転対象住民の権利保護を重視しており、農民からの用地取得の補償を大幅に引き上げた。旧法では土地収用の場合の補償代金は、過去 3 年の平均市場価格の 3~4 倍を目安とし、大規模事業の場合は金額の引き下げも可能となっていたが、新法ではこれが 16 倍になり、移転先の用地取得の費用増大を招いた。また、移転対象住民の一部は、後述の「社区移民」という移転の方式を導入したことにより、移転地に充実した生活基盤設備を整備するために追加的な費用が発生した。

事後評価時、一部の住民移転はまだ完了していないため、事業費が更に増加することが考えられる。

住民移転費用の増加により、事業費は計画を大幅に上回った。

3.2.2.2 事業期間

審査時の計画では、事業期間は 1998 年 12 月 (L/A 調印) ~2003 年 6 月 (4 年 7 カ月、55 カ月)、全事業の運用開始をもって事業完成とするとされていた。実績としては、盤石頭ダムの建設は 2006 年 6 月に完成、2006 年 7 月に貸付完了を迎えた。同ダムの貯水は 2007 年 6 月に開始し、同ダムの水を利用した都市給水・灌漑・発電は 2008 年 8 月に運用開始された。これにより、事業期間は 1998 年 12 月~2008 年 8 月までの 9 年 9 カ月 (117 カ月) となり、計画比 213%となった。「3.3 有効性」に記載するとおり、事後評価時において住民移転が未了で同ダムの水位を満水にできない状況ではあるが、そのための対策が講じられており、当初想定された規模の洪水に対応できるようになっているため、本事業はダムおよびダムの水を利用した都市用水・灌漑・発電の全事業の運用開始をもって完了したと判断する。

事業期間の長期化は主に以下の理由によるものである。

- ・ 国務院による F/S 承認の遅延：本事業の着工に必要な国務院の承認は、審査時は 1998 年内に下りると考えられていたが、実際には 2000 年 8 月まで下りず、そのために約 21 カ月の遅延が生じた。盤石頭ダム建設管理局の話によると、国務院による F/S の承認は確約されていたものの、実際のプロセスにどのくらいの時間がかかるかは予見できるものではなかった。実施部門は、ダムの着工までの期間、住民移転のプロセスを進める、建設地までのアクセス道路を整備するなど、極力、遅延期間を短くするよう対策を取った。
- ・ 住民移転プロセスの遅延：新住民移転法の制定などにより、住民移転のプロセスに時間がかかり、審査時、2001 年 12 月までに完了するとされていた住民移転は事後評価時現在も続いている。ダム貯水池内の住民移転の遅れによりダムの運用開始に約 12 カ月の遅延が生じた。本事業が開始したとき、中国国内で住民移転法が変更されることについて実施部門は知って

いたが、実際にいつ新法が制定されるかまではわからなかった。新法が制定されることが確定した時点で、その内容に基づき、移転費用が増大することがわかったため、実施部門は追加資金の調達に努力した。

このように、F/S 承認の遅延および住民移転法プロセスの遅延は、必ずしも実施部門がコントロールできるものではなかった。ただし、F/S 承認の手続きについては、比較的時間を要する手続きであることから、事業開始時に、所要時間を十分に確認のうえ、事業期間の設定をすべきであったと考えられる。

事業期間は、計画を大幅に上回った。

3.2.3 内部収益率

審査時の財務的内部収益率（FIRR）は 7.6%、経済的内部収益率（EIRR）は 15.8%と算定されていた。当時想定された便益は、洪水防御、都市給水、農業灌漑、電力供給等である。事後評価時に実施部門と内部収益率の再計算について協議したが、その結果、審査時の内部収益率については、その算出方法が確認できなかったこと、また治水だけではなく、都市用水や灌漑、電力と多岐にわたるデータを複数の関係機関から収集することを試みたが、協力が得られなかったため、内部収益率の再計算ができなかった。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.3 有効性¹⁵（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業では、多目的ダム（盤石頭ダム）を建設することにより、①洪水防御、②都市用水（生活用水および工業用水）の供給、③農業灌漑用水の供給、④電力供給における効果が期待されていた。この中でも、治水が最も重要な分野と位置づけられていたことを実施部門が確認した。続いて都市用水、灌漑の順であり、電力については、本事業における緊急性は低かった。4 分野の優先順位に基づき、治水に重きを置いた評価判断をすることとした。ここでは、4 分野の運用・効果指標について分野別に達成度合いについて説明する。

¹⁵ 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。

表 4 運用・効果指標

	基準値	目標値 ¹⁶	実績値	実績値	実績値
	1998年	2003年	2008年	2010年	2014年
	審査年	事業完成年	事業完成年	事業完成 2年後	事業完成 6年後
運用指標					
1. 治水基準点における年最大流量 (m ³ /s)		設計値 6,650	—	—	—
2. 治水基準点における年最高水位 (m)		設計値 254 ¹⁷	なし	233.55	238.10
3. 治水基準点における流下能力 (m ³ /s) ¹⁸		設計値 スピルウェイ 6,263 スピルウェイトンネル 2,374	—	—	—
4. 年間総流入量 (m ³)	2.4 億	3.6 億	なし	1.3 億	1.2 億
5. 洪水調整回数 (回/年)	0	—	—	—	—
6. 年間工業・生活用水供給量 (m ³)	0	13,500 万	8,000 万	8,295 万	9,274 万
7. 灌漑面積 (ha)	2 万	2 万	2 万	2 万	2 万
8. 年間灌漑用水供給量 (m ³)		1,377 万	情報なし	情報なし	2,700 万
9. 発電所の設備利用率 (%) ¹⁹		設定せず	平均 75		
10. 発電所の施設稼働率 (%) ²⁰		設定せず	平均 77		
11. 計画外停止時間 (時間/年) ²¹		0	平均 0		
12. 水力利用率 (%)		設定せず	平均 77		
13. 受益人口 (人)		180 万	なし	なし	210 万

¹⁶ 本事業では、審査時に運用・効果指標の指標と目標値が設定されなかった。そのため、事後評価時に、洪水防御・都市用水・灌漑・電力の分野における代表的な指標をそれぞれ選定し、可能な範囲で事後的に基準値と目標値を確認した。

¹⁷ 最高水位は設計上、254m となっているが、事後評価時点において、上流の住民移転が未了のため、247m が貯水可能な最高水位である。

¹⁸ スピルウェイは 100 年 1 回確率の洪水が発生した際、下流に水を放流するゲートである。スピルウェイトンネルは 100 年 1 回確率より小さい規模の洪水の際に使用する放流口。

¹⁹ 設備利用率 = 送電端電力量 ÷ (最大出力 × 年間時間数) × 100

²⁰ 稼働率 = (年間運転時間 / 年間時間数) × 100

²¹ 計画外停止時間 = (送電端電力量 ÷ 当該年の年間可能発電電力量) × 100

効果指標					
14.洪水対応確率		100年に1回	100年に1回	100年に1回	100年に1回 ²²
15.年最大洪水氾濫面積 (km ²)	1.58万	0	—	—	—
16.水道普及率 (%)	96	情報なし	情報なし	情報なし	100
17.主要農作物収量 (kg/ム ²³)	小麦 430 トウモロコシ 450	430 450	情報なし	情報なし	620 600
18.年間発電量 (kwh)		2,500万	平均 615万		
19.送電端電力量 (kwh/年)		情報なし	平均 390		
20.最大出力 (kw)		設計値 9,380	9,380	9,380	9,380

出所：JICA 提供資料および実施機関

注：運用・効果指標 1、3、5、15 の実績は、本事業開始以来、対象地域において洪水が発生していないため「—」としており、これら指標の達成度合いを示すものではない。

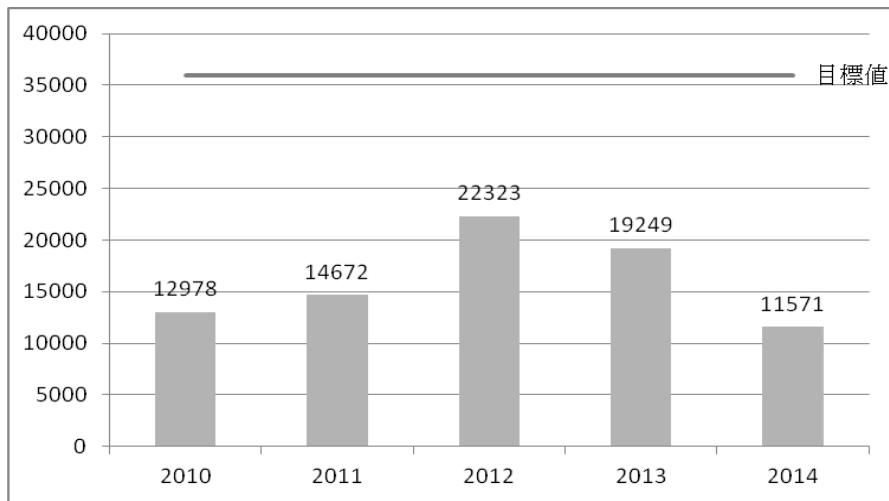
洪水防御

運用指標の 1～3 の目標値は盤石頭ダムの設計に基づく数値である。貯水池やスピルウェイ、スピルウェイトンネルは適切に維持管理されており、設計値どおりの能力を有している。「2. 年最高水位」は、近年、対象地域の降水量が少なくなっていることに起因し、住民移転未了時の最高水位である 247m まで達していない。「4. 年間総流入量」については 2010 年以降、観測されており、下図の推移に見られるとおり、やはり降水量の減少により、年間総流入量は目標値を大きく下回っている。現に、2010 年からの総流入量は基準値よりも低くなっている。鶴壁市の審査時当時の年平均降水量は 674.8mm であったが、2013 年は鶴壁市に隣接する淇県および浚県の 2013 年の降水量はそれぞれ 485.5mm と 348.5mm となっている。

²² 最高水位が 254m の場合。但し、現状では、上流の住民移転が未了のため、本指標を達成するには、当該住民を退避させる必要がある。

²³ 中国における農地面積を指す単位。1 ム=1/15ha。

(単位：m³)



出所：実施機関

図2 年間総流入量の推移

効果指標「14. 洪水対応確率」についても同じく、盤石頭ダム有能力としては100年1回確率の洪水に対応できるようになっている。

住民の立ち退きが完了していないため、万が一、100年1回確率の大規模な洪水が発生した場合に備え、河南省洪水防御弁公室の指令に基づき、上流の住民を立ち退きさせ、下流住民を守る規制が整備されている。実施部門によると、緊急事態により強制的に立ち退きをさせられた住民には、被害家屋や農地を弁償する規定も整備されている。

都市用水の供給

盤石頭ダムの水を利用した「6. 年間工業・生活用水供給量」は、2008年から2014年までの実績値の平均が8,559万m³となっており、目標値に対する達成度は63%となる。目標値を下回っている原因は、近年の貯水池の渇水によるものであることが推察される。供給量のうち約3~4割が生活用水として浄水場に供給されており、残りは鶴壁市周辺のセメント工場などの工業に供給されている。

鶴壁市の「16. 水道普及率」は審査時の1998年は96%、2014年には100%に達していると推定されている。この他、具体的なデータがないため指標として取り上げていないが、実施部門への聞き取りでは、本事業の実施により、以前は時間制であった給水時間が1日24時間になり、市民へ安定した水の供給が行われていることがうかがわれる。また、「3.4.2 その他、正負のインパクト」に後述のとおり、同ダムの水は中国国内でも屈指の水質であり、鶴壁市街には軟水の良質な水が供給されている。

農業灌漑

審査時当初、合計2万haの4つの灌漑地区に水を供給することが計画されていた。4つの灌漑地区は既存のものであり、各灌漑地区の規模等を考慮のうえ、実際には3つの灌漑地区が盤石頭ダムからの水を利用することとなった。「8. 年間灌漑用水供給量」の実績は、鶴壁市水利局による推定

値である。目標値に対する達成度 196%と、貯水池の渇水状況を考慮すると高い数値になっている。ただし、この数値には地下水を水源とする灌漑も含まれており、本事業のみの効果を測定することはできなかった。

「17. 主要農作物の収量」の目標値と実績値は、鶴壁市における平均値である。農作物の収量増加の背景には灌漑のみならず、農業技術の向上など複数の要因があると考えられる。

電力供給

電力供給に関しては、運用指標の「11. 計画外停止時間」および効果指標の「18. 年間発電量」を除き、目標値を事後的に設定することはできなかった。「20. 最大出力」の目標値と実績は、発電設備の設計に基づく数値である。また、発電に関する実績は発電所運用開始から事後評価時までの平均値のみ、データの提供があった。

目標値が設定されていないため、実績値の達成度合いの良し悪しについて判断が難しい。そのため、「9. 発電所の設備利用率」および「10. 発電所の施設稼働率」については、中国杭州小水力センターの水力発電の専門家に確認したところ、本事業の実績値は比較的高いものであるとのことであった。参考までであるが、湖北省小水力発電所建設事業（2001年 L/A 調印）では、設備利用率の目標値を 34～49%と設定している。「12. 水力利用率」については、杭州小水力センターによると、中国における平均値は 45%ということで、本事業の水力利用率が比較的高いことがわかる。

「18. 年間発電量」については、降水量が少なく、貯水池の水位が低いことが発電量にも影響し、目標値を大きく下回っている。

3.3.2 定性的効果（その他の効果）

本事業では、定性的な効果として適切な洪水調整と洪水被害の軽減が想定されていた。前述のとおり、本事業開始から事後評価時点まで、事業対象地域では洪水が発生しておらず、洪水発生時の具体的な効果については、ダム設計に基づき確認されているもの以外、確認できない。

そのほか、本事業の建設により実施部門への聞き取りから確認された定性的効果は、「3.4 インパクト」に記述する。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとしては、地域住民の所得や生活水準の向上と工業生産等地域の経済発展が期待されていた。事後評価時、本事業に関連する住民移転が継続されていたことを理由に、鶴壁市政府から受益者調査実施のための承諾を取り付けることができず、地域住民や企業を対象とする受益者調査は実施できなかった。そのため、以下に記載する情報は実施部門からの聞き取りによるものや二次データに基づくものである。

地域住民の所得や生活水準の向上

実施部門の試算によると、盤石頭ダム周辺の農民の年間農業所得は事業実施前と事業実施後を比

較した具体的な金額や増加率は入手できなかったが、実施部門によると、所得は795元増加しているとのことである。

盤石頭ダムは、鶴壁市に生活用水を供給している。事後評価時、鶴壁市の生活用水は同ダムの水を利用して24時間給水されている。しかし、本事業実施前は、給水は時間制となっていて、毎日、一定の時間だけ給水される仕組みとなっていた。給水時間の変化に見られるように、本ダムは地域住民の生活水準の向上に少なからず貢献している。

工業生産等地域の経済発展

河南省統計年鑑によると、2013年の鶴壁市の工業用水消費量は5,085万 m^3 である。盤石頭ダム建設管理局の提供データによると、2013年の同ダムからの都市用水供給量は計8,945万 m^3 であり、うち5,727万 m^3 がセメントや化学肥料工場などに向けられたものである。河南省統計年鑑と実施部門提供のデータには若干の差があるが、同ダムから供給されている工業用水が鶴壁市の工業用水消費量を上回っていることから、同ダムは地域の工業を支える重要な役割を担っているといっても過言ではない。

3.4.2 その他、正負のインパクト

自然環境へのインパクト

本事業にかかる環境認可は、中華人民共和国環境保護法および建設項目環境保護監理弁法に基づき、環境影響評価（EIA）を実施し、1993年6月に国家環境保護局の批准を得ている。審査時、本事業は用地取得等の問題があることから、「環境配慮のためのOECFガイドライン第二版」上Aカテゴリに区分されていた。EIAの結果、比較的影響が大きいと考えられたのは水質・水量・水温である。当時、本事業水域の水質は比較的良好であり、国家の水質基準としてはI～II類²⁴に位置づけられていた。ダムサイト付近は鶴壁市街地に近く、事業実施中、完成後にダム貯水池周辺に生活排水、工場からの廃水等の流入も懸念されることから、適切な環境措置がとられるよう留意する必要があるとされていた。また、ダム貯水池

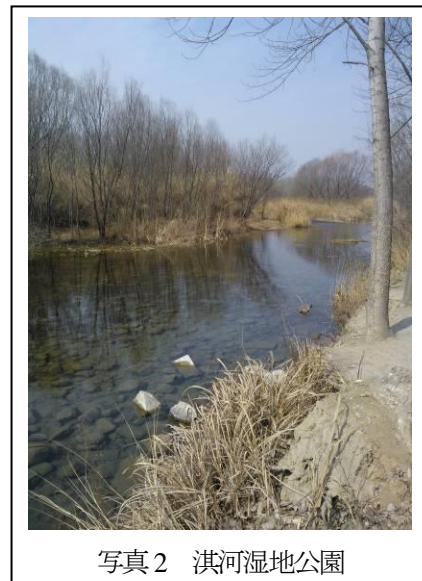


写真2 淇河湿地公園

の完成後、EIA実施時の河川水温が4.8℃～25℃の範囲から6.9℃～18.9℃へ変化すると予測されていた。水温変化による下流域の農作物、魚類等の生態系（特殊な保護生物は生息せず）への影響について分析するとともに、適切な対策をとる必要があることも指摘されていた。水量についても、ダム貯水池の完成により河川水量が変化し、断流の発生が懸念されることから、適切な水量管理等の措置が必要であるとされていた。モニタリングについては環境保護部門による定期的なモニタリ

²⁴ 地表水の質を示す複数の項目ごとに許容範囲が設けられている。I～V類に区分され、I類は良質、V類は劣悪な水質を示す。

ングが行われることとなっていた。

事後評価時に確認したところ、本事業実施中から現在に至るまで鶴壁市環境保護局が淇河の水質について月一度の頻度でモニタリングを行っていることがわかった。生物化学的酸素要求量（BOD）や化学的酸素要求量（COD）を含む 27 項目についてモニタリングが行われているが、盤石頭ダムの水質は 27 項目中 26 項目が国家基準Ⅰ類（一番よい）となっている。このように、同ダム周辺の水質は良質であり、水質と周辺の生態系保存が認められ、2013 年には「国家良好湖泊生態環境試点」に認定されている。さらに、今後の水質維持と周辺の生態系保護のため、中国政府から資金が提供されている。水量については、盤石頭ダムから下流への放水量の記録が毎月つけられている。水温のモニタリングについては、ダムからの放流水は下流において他の河川と合流し、一定の水温が保たれることから、事業開始後に環境分野の専門家と相談のうえ、モニタリングの必要はないと判断された。

事後評価時の聞き取りでは、本ダムの建設により淇河下流域の環境に良いインパクトがあったことが指摘された。実施部門によると、本事業実施以前、乾季になると淇河の水量は例年の 7 割以下になることが通常であった。しかし、事業実施後は本ダムのおかげで通年、一定量が流れているとのことであった。さらに、本ダム下流に位置する淇河湿地公園においても、ダム建設後に公園内の植生がよくなったとのことであった。

事業実施中の環境汚染の状況について受益者調査での確認はできなかったが、実施部門によると主要建築物の建設が開始した時点で周辺の住民は既に移転が完了していたため、建設による問題は発生していなかったとのことである。

住民移転・用地取得

審査時の計画では、本事業は 334 ha の農地収用と住民移転があり、移転対象人数は 1 万 2,727 人、3,264 世帯と見込まれていた。うち 1,381 人はサイト隣接地、1 万 1,346 人は鶴壁市近郊にある既設の国営浚県農場に 3 つのグループに分けて順次、移転が予定されていた。移転事業については、土地収用は国内法に基づいて補償され、2001 年末までに完了する予定であった。

事後評価時点の住民移転の実績は下表のとおり。ただし、第 3 グループの移転は事後評価時も続いている。残り 1,000 人ほどの移転が 2015 年 6 月までに完了する予定である。

表 5 住民移転の実績（2015 年 3 月現在）

グループ	用地取得	住民移転	人数	費用（千元）
第 1	2000 年 8 月	2000 年 12 月	1,746	25,000
第 2	2001 年 11 月～2009 年 9 月	2001 年 11 月～2009 年 10 月	12,660	455,000
第 3	2011 年 12 月～2014 年	2011 年 12 月～2015 年 6 月	4,710	650,000
合計			19,116	1,130,000

出所：実施機関

住民移転対象人数が当初の計画より増加した理由は、時間経過に伴う人口の増加や、家屋は本事業により影響を受けないものの、農地が水没地域に含まれるため、地域の住民とともに移転することを希望した住民等を含めたことによるものである。住民移転の費用および期間については「3.2 効率性」に記載したとおりである。

住民移転に関しては、事前に地域住民への説明がなされ、補償内容や移転計画について、たび重なる交渉が行われた。対象住民は1人当たり0.07 haの農地と現金による補償がある。移転先の家屋や生活基盤設備の整備に関しては「農業移民」と「社区移民」の二通りが準備された。農業移民は、実施部門が移転対象世帯に対し、家屋建設の費用を提供。割り当てられた区画に個々の世帯が家屋を建設するものである。第1・2グループは農業移民である。他方で、社区移民は移転住民の要望により、電気やガス、インターネットなどの基礎インフラのほか、医療や商業施設も備えた集合住宅に移転する方式である。

事後評価時に第3グループで移転した「南海社区」で、数人の移転住民に聞き取りを行った。住民の一人は、移転前の農村では、飲料水は川から汲んでいて、燃料には薪や石炭を使っていたため、水道やガスの完備された新居に大変満足した様子であった。

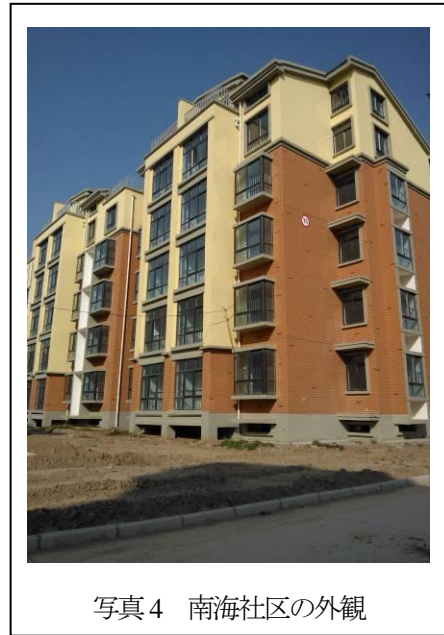


写真4 南海社区の外観

有効性およびインパクトを総合的に判断すると、最も重要な洪水防御の分野において、当初の計画どおりの効果の発現が見られる。治水基準点における貯水池の年最高水位や年間総流入量については実績値が目標値を下回っているが、これは近年の降水量の低下に伴うものであり、洪水防御の効果発現の阻害にはならない。治水の次に重要な都市用水の供給に関しても、鶴壁市の住民および企業に対して良質の水を安定的に供給している。都市用水、灌漑、電力については、やや効果の発現が低い部分も見受けられるが、これは近年の渇水によるものである。

本事業は、貯水池およびその下流域周辺において、良質な水を保っているほか、安定した放流量により、地域の生態系を守る役割も果たしている。

住民移転の規模は大きく、補償内容の交渉等が一部難航したが、結果的には移転対象住民の意思や権利を尊重するものとなった。

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・維持管理体制

本事業の実施機関は、中央政府の水利部および河南省政府により管轄されている河南省水利庁で

ある。実施部門は、1997年6月に河南省水利庁と鶴壁市政府の出資により設立された盤石頭ダム建設管理局である。審査時の計画では、事業完成後の運営・維持管理については、盤石頭ダム建設管理局を母体に新たに同ダム管理局が設立される計画となっていた。

本事業は計画どおり、盤石頭ダム建設管理局が実施部門として実施した。同ダム建設管理局には工程運営管理・住民移転・財務・水資源課などを含む10の部署が存在する。職員数は40人で、現在、空席はない。現在の職員については、住民移転完了後も同じ職員数を保持する予定とのことであった。これは、現在のダムの運営・維持管理に関する人員の業務の過多を避けるため、住民移転に携わった人員を今後はダムの運営・維持管理に配置する予定のためである。

同ダム建設管理局の役割は、治水に重点をおいたダムの運営・維持管理である。そのための体制は整備されている。洪水期の放流判断は河南省洪水防御弁公室の指令に基づき実施されることとなっている。また、放流に関する予報・警報は鶴壁市水利局が担当している。

都市生活用水用の浄水場は鶴壁市自来水会社が担当しており、灌漑施設は鶴壁市水利局が担当している。発電所は千鶴湖発電公司により運営・維持管理されており、同発電所の発電は全て国家电网に供給されている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

審査時、実施機関である河南省水利庁は、省内の数多くの水利事業の実施経験があり、その実施能力には特段問題はないとされていた。実際に、本事業は盤石頭ダム建設管理局により、技術面では問題なく実施された。

同ダム建設管理局の職員40人のうち、技術資格を取得しているのは高級3人、中級20人、初級10人となっている。このほかにも、5人の大卒職員が順次、技術資格を取得することになっている。事後評価時の同建設管理局によると、職員の技術レベルは施設設備等の適切な維持管理を実施するのに適切な水準である。技術レベルを維持・向上させるため、大学へ通う制度や専門家を招いて研修を実施する制度などがあり、必要に応じて利用されているとのことであった。

実施部門への聞き取りでは、盤石頭ダムの維持管理に関するマニュアルが整備されており、職員に適切に活用されている。100年1回確率の規模の洪水が発生したときに利用するスピルウェイ等については、正常に起動することを確認するため、毎月点検が実施されている。このように、事後評価時においても同ダムの運営・維持管理に関する技術の面では問題はない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

盤石頭ダム建設管理局は、事業実施中および完成後も、河南省水利庁を通じて水利部や河南省政府の支援も得て、十分な資産を有する状態となることが想定されていた。同ダムの運営・維持管理の財務につき、事後評価時に確認した。同ダム建設管理局は例年、運営・維持管理のために主に鶴壁市政府の財政支援を受けている。通常、同ダム建設管理局が予算書を作成し、市政府に対し予算要求を行う。2014年度の当初の予算要求額は150万元であり、執行額は171万元であった。実施部門によると、例年の運営・維持管理の予算と実行額は150万元前後である。盤石頭ダムは鶴壁市への都市用水の供給、灌漑用水の供給、発電に必要な水の放流を行っている。それぞれの料金徴収は

別の担当機関が担っており、徴収された金額は市政府に納入されるため、実施部門の直接の収入とはならない。

河南省統計年鑑にみる鶴壁市政府の公共財政収支は、表 6 のとおりである。2009 年から 2013 年まで、収入、支出共に増加傾向にあるが、特に過去 3 年間は、財政収入 30 億元に対し、財政支出は 80 億元と巨額になっていることが目に付く。

表 6 鶴壁市の公共財政収支 (単位: 百万元)

年度	公共財政収入	公共財政支出
2009	1,801	4,634
2010	2,215	5,913
2011	2,802	7,425
2012	3,266	8,350
2013	3,964	8,692

出所: 河南省統計年鑑

他方で、市政府は省政府からの財政補填を受けている。2013 年度、鶴壁市は河南省政府から一般移転収入で 22 億元、特別移転収入で 24 億元の補填があり、その他の収入も合わせると実際の財政収入は 94 億元となる。支出については、公共支出の 87 億元に加え、国債の元本返済などを含め、93 億元となっている。このことから、鶴壁市の財政収支については問題ないことがうかがわれる。

鶴壁市や河南省政府から実施部門への予算措置は、今後も継続的にされる見込みである。盤石頭ダムは、下流に位置する鶴壁市にとって洪水防御および都市用水の供給という観点から非常に重要である。さらに、同ダム建設管理局に割り当てられる維持管理予算は市政府の 2013 年度公共収入の 4% 相当と大きな財政負担ではない。これらより、実施部門および実施部門へ予算を割り当てている鶴壁市政府の財政には特段問題はなく、今後も安定した予算の割り当てが見込まれる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

現地調査時、ダムやスピルウェイが適切な状態に保たれていることを確認した。スピルウェイについては、洪水の際に備え、正常に起動することを確認するため、定期的な点検も行われている。これまでのところ、堆砂による問題も発生していない。本事業においては、国内で調達が困難なスペアパーツはない。ダムの運転開始から現在に至るまでトラブルも発生していない。

洪水防御以外の分野では、灌漑水路は比較的良好であった。発電所もきれいに保たれており、良好な状態にあることがうかがえた。都市用水の浄水場は、鶴壁市自来水会社の協力が得られず、見学できなかった。

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

本事業は、洪水被害の多発地域である淇河盤石頭地区において、多目的ダムを建設し、下流域の洪水被害軽減を図るとともに、農業灌漑、都市用水の供給、および電力供給を行い、もって地域住民の生活水準の向上と地域の経済発展に寄与することを目的としていた。審査時および事後評価時において、洪水防御は中国の開発政策の重要な分野として挙げられている。事後評価時、盤石頭ダムは鶴壁市周辺の都市用水、灌漑についても重要な役割を果たしているほか、審査時の開発ニーズとの整合性も確認された。審査時の日本の援助政策との整合性も確認された。効率性においては、アウトプットはほぼ計画どおりであったが、住民移転新法の制定や国務院による F/S 承認の遅れに起因し、事業費・事業期間ともに大幅に計画を上回った。近年の降水量減少に伴い、貯水池の水位等、運用指標の達成度合いが低くなっているものがあるが、盤石頭ダムは計画どおり 100 年 1 回確率の洪水に対応できるようになっている。都市用水、灌漑においても安定的に水を供給している。また、同ダムは貯水池周辺および下流域の自然環境の保全に大きく貢献している。本事業には大規模な住民移転があり、そのプロセスが長期化した。これは住民移転法の新法の制定や社会的情勢の変化によるものであり、住民の権利や意見をそれまで以上に尊重する結果となった。運営・維持管理の体制は整備されており、運営・維持管理に携わる職員の技術レベルも適切である。財務面でも今後も継続的に必要な運営・維持管理予算が配賦されることを見込まれる。運営維持管理の状況にも問題は見られない。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

事後評価時点において、約 1,000 人の住民移転が完了していない。住民移転が着実かつ早期に終了するよう、引き続き努力されることを提言する。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

着工までの手続きと所要時間を審査時に念入りに確認する

本事業においては、国務院による F/S 承認の遅延により事業期間が大幅に延びた。F/S 承認のプロセスは比較的時間を要する手続きである。そのため、審査時に、実施機関と JICA は着工までに必要な手続きとプロセス、そして審査時点での承認状況やその後の遅延リスクの見通しについて念入りに確認するべきである。そのうえで、遅延が見込まれる場合は、一定期間の遅延を吸収できるよう、事業開始時期や事業期間を設定すべきである。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット		
ダム ダム高	101 m	102.2 m
堤体長	588 m	626 m
貯水容量	8 m	計画どおり
有効貯水量	6.16億 m ³	6.08億 m ³
スピルウェイ	5.86億 m ³	計画どおり
排水路	102 m	計画どおり
発電設備	525.56 m	計画どおり
	7,890 kw	9,380 kw
② 期間	1998年12月～2003年6月 (55カ月)	1998年12月～2008年8月 (117カ月)
③ 事業費		
外貨	6,734百万円	6,727百万円
内貨	9,648百万円 (603百万円)	22,786百万円 (1,616百万円)
合計	16,382百万円	29,513百万円
うち円借款分	6,734百万円	6,727百万円
換算レート	1円 = 16円 (1998年5月時点)	1円 = 14.10円 (1998年12月～ 2014年10月平均)