

0. 要旨

本事業は、電力供給能力の向上とクリーンエネルギー開発を目指す中国政府の政策、貧困削減を目指した地域開発ニーズ、当時の日本の援助方針と整合しており、妥当性は高い。建設された発電所の稼働状況（72MW 産出）に大きな問題はなく、事業の有効性も高い。事業費と事業期間は、当初計画を若干、上回ったが、その理由は事業効果をより高めるため、あるいは当時の状況下では不可避であったためなど妥当なものである。また発電所建設後、所在地及び電気供給地域内では電力不足が改善された結果、地場産業が発展し、また農民を中心とする貧困層の収入も増えてきていることから、所期のインパクトの発現が認められる。発電所も住民への雇用機会の提供、インフラ整備など周辺社会に配慮した対応を取っている。さらに発電所は技術面、財務面、運営維持管理面、人事面で堅調に運営されており、高い持続性が備わっている。実際、地域の数多くの小水力発電所で最も良い運営状態にあるとみなされているほどである。

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



(案件位置図)



(漢坪咀発電所のタービン建屋[右側建物])

1.1 事業の背景

中華人民共和国（以下、中国）は高い経済成長の原動力として電源開発を重視し、発電量を飛躍的に増加させてきた。しかし、電力需要は2000年以降も堅調に、発電量の増加を上回るほどに、増加することが見込まれていた。一方、中国の電源構成は火力発電所の比率が70%を超え、環境問題等が深刻化していたが、経済発展に伴う発電能力拡大への要求と国内の豊富な石炭資源を背景に火力発電開発が促進され、豊富な水力資源は有効利用されていなかった。水力資源の開発可能量の7割以上を有する西部地区の開発率は10%に満たず、供給能力が不足していた。この状況下、中国のエネルギー分野における主な課題には、電源構成の改善、水資源豊かな内陸部における水力発電所建設と電化、さらにこれによる貧困対策などであった。

今回対象地域の甘肅省は中国西北部の内陸部に位置し、中国国内でも最も経済発展の遅れた省の一つである。1999年に始まった国家政策「西部大開発」下、甘肅省は2000年にGDP成長率8%超が予想されるなど経済が発展しつつあり、そのためには都市部及び農村部の電力インフラの拡充が必要不可欠であった。また発電所建設地の隴南市文県は、隣接する省との境に位置し、鉱物資源が豊富な地域であるものの、国家級貧困県に指定されるほど貧困度の高い地域であった。隴南市は中国の西北部と西南部を結ぶ交通・鉄道の要衝にあり、高い経済成長が見込まれるものの、電力供給がこれに間に合わず、経済発展を制約していた。

1.2 事業概要

中国内陸部の水資源豊富な甘肅省において、出力調整機能を備えた小水力発電所を建設することにより、電力供給能力の向上と大気汚染の防止を図り、もって地域経済の活性化・貧困緩和に寄与する。

円借款承諾額／実行額	6,543 百万円 / 4,638 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001年3月／2001年3月
借款契約条件	金利年 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、貸付実行期限契約発効日より 6 年 一般アンタイド
借入人／実施機関	甘肅省人民政府 ¹ ／（保証人なし）
貸付完了	2007年10月
本体契約	・ 中国水資源・水土木局（China Water Resources & Hydropower Engineering Bureau NO.11、中国） ・ 中国電工設備総公司（China National Electric Equipment Corporation、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（if any）	・ プロジェクト計画書：国家電力公司西北勘測設計研究院、1997年6月 ・ Feasibility Study(初歩設計)：国家電力公司西北勘測設計研究院、1999年2月 ・ 環境影響調査：国家電力公司西北勘測設計研究院、1999年2月 ・ 住民移転計画書：国家電力公司西北勘測設計研究院作成 1999年2月
関連事業（if any）	本事業は当初、漢坪咀サブプロジェクト（甘肅省隴南市文県）及び竜首サブプロジェクト（同省張掖市）で構成されていた。2005年に実施された中間レビューで竜首サブプロジェクトは中国側事情から円借款対象外となり、中国資金で建設・完成済みであることが確認された。

¹ 本事業実施機関は甘肅省人民政府財政庁であるが、実際には甘肅電力多種経営（集団）公司（2009年に甘肅科源電力集团公司に名称変更）が発電所建設事業を実施した。これは借款事業のうちインフラストラクチャ分野は事業実施者に委託するという省財政庁の方針による。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

一宮 尚美 (財団法人 国際高等教育開発機構)

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11月～2011年12月

現地調査：2010年4月10日～4月23日、2011年6月19日～6月23日

2.3 評価の制約

特になし。

3. 評価結果 (レーティング：A²)

3.1 妥当性 (レーティング：③³)

3.1.1 開発政策との整合性

本事業は事前評価時、事後評価時ともに、中国の開発政策との整合性を有していた。

中国では1998～99年から電力改革政策が打ち出された。具体的な内容は i) クリーン電源 (揚水発電や小水力発電等) の拡充と小規模火力発電所の閉鎖・新設禁止、ii) 電力系統の相互連系促進とその強化、iii) 電力体制改革の徹底、iv) 市場経済化に即した経営形態への移行である。また小水力発電の建設は、中西部の貧しい山間部で貧困脱却と経済発展を促すことを目的に第10次5ヶ年計画期の国の重点支援対象とされた。

一方、内陸部に位置し豊富な水資源を誇る甘粛省は、一人当たり GDP は中国平均レベルに達せず、農村地区には国平均を超えて貧困層が多く、さらに山間地農村部に位置する本事業対象県 (隴南市文県) は国家級貧困県に指定されていた。事前評価時、本事業サブプロジェクトの漢坪咀発電所建設は、甘粛省第9次5カ年計画の重点プロジェクトとされ、発電所が位置する文県は国務院指定の「中国式農村電化モデル小水力事業試験県」になっていた。

事後評価時点では、国家レベルでは、第12次5カ年計画 (2011～2015年) のエネルギー分野及びエネルギー戦略である「西電東送」 (西部地区で電力を発電し、東部地区に輸送する) において水力発電が推進されている。また農村部に対しては水力発電による農村電化県の設置、1000万kwの小水力発電容量の増設を行うとしている。

さらに「再生可能エネルギー発展第11次5ヶ年計画」では小型水力発電など農村地域の豊富な再生可能エネルギーの開発利用の加速化を重視している。

他方、省レベルでは、甘粛省の開発計画である第12次5カ年計画 (2011～2016年) において積極的な水力発電開発の開発、及び省内各地にある豊富な水資源とそこでの水力発

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

電の開発計画づくり、これらを積極的に進めることが挙げられている。

以上から、本案件は事後評価時においても、中国の国家政策及び省開発計画と合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業は事前評価時、事後評価時ともに、中国全体また事業地である甘粛省それぞれの開発ニーズへの整合性が高い。

[エネルギー分野の開発ニーズ] 事業審査前の 1998 年の時点で中国は 70%以上のエネルギーを石炭に依存しており、石炭火力発電所の比率が高い。そのため原料炭の輸送能力の問題（原料炭生産地は消費地の都市部、特に沿岸部から離れていることが多い）、石炭燃焼時のガスによる都市部の大気汚染などの環境問題が深刻化していた。他方、中国は水力資源が豊富であるにも関わらず水力資源が有効利用されていなかった。特に西部地区は中国の水力開発可能量の 7 割以上を有するにも関わらず開発率が 10%未満で、未電化地区や電気供給能力不足地区が内陸部に残存していた。

2000 年代になって、中国は火力発電への依存の軽減と小水力発電を含む再生可能エネルギーの利用の推進に取り組んできているが、総発電設備容量における火力発電所の比率は 75%（2009 年）と依然、高いままである。

[地域的な開発ニーズ] 1999 年、中国中央政府は、経済発展の進む沿岸地域と内陸の西部地域の開発格差を是正するため「西部大開発」の方針を打ち出した。甘粛省はこの対象地域の一つである。また本事業の建設場所である隴南市文県は、事業審査時、事後評価時とも国家級貧困県に指定されている。文県農民一人当たりの純収入は 2000 年で 791.59 元⁴（同年中国平均は 2253.42 元⁵）、2009 年で 2220.00 元⁶（同年中国平均は 5153.17 元⁷）年と国家平均を大きく下回り、また農民が大多数を占める貧困層は文県人口の 51.8%を占めているなど⁸、国家レベルで見ても依然、地域開発のニーズが高い地域となっている。

さらに文県を含む隴南市（漢坪咀発電所が属する電力系統の電力供給地域）では、事前評価時、経済発展による電力需要増加に伴う電力不足が予測された。不足分は 1999 年の 27MW から 2003 年には 56MW と、悪化する見込みであった⁹。

一方、事後評価時、2008 年の甘粛省の電力は需要・供給とも 2000 年に比べほぼ倍増した。電気供給能力は 40%増加したが、需要はそれを僅かに上回る 43%の伸びとなっており、省政府は省外から電力を受け入れ電力需要に応じている状態であり、地域における電気へのニーズは依然、高い。

以上から、本事業は事前評価時、事後評価時ともエネルギー分野及び地域開発のニーズ

⁴ 甘粛省『甘粛年鑑』2001年 <http://www.gsei.com.cn/ziliao/shuju/default.asp>

⁵ 中国国家统计局『中国統計年鑑』2001年

<http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/yearlydata/YB2001e/ml/indexE.htm>

⁶ 甘粛省『甘粛年鑑』2010年 <http://www.gsei.com.cn/ziliao/shuju/gansu2010/default.htm>

⁷ 中国国家统计局『中国統計年鑑』2010年 <http://www.stats.gov.cn/tjsj/nds/2010/indexeh.htm>

⁸ 甘粛省發展改革委員会「甘粛省第 12 次 5 カ年計画前期重大問題研究之一日」

<http://www.gspc.gov.cn/gs125gh/ShowArticle.asp?ArticleID=3972>, 2010/3/302

⁹ JICA 提供資料より（案件審査アプレイザル資料）

に合致している。

なお中国政府は都市部に比べて開発が立ち遅れている農村部に対しては、2005年以降「新農村」の方針を打ち出し、各種インフラ整備などの農村部の開発支援を進めてきている。中国では小水力発電は、その経済効果、環境負荷の少なさに加えて、農村地域のインフラ整備という役割も担っており、貧困農村地域への小水力発電建設を内容とする本事業は、この点でも開発ニーズに合致している。

表1 甘粛省の電力バランス

内	単位：億 kwh				単位：%	
	2000	2005	2007	2008	2005	2008
電力発電量	295.34	489.48	614.74	677.76	発電量に占める割合	
省内発電量	280.27	506.17	618.76	690.39	-	-
うち水力	114.36	166.47	194.39	222.35	33%	32%
うち火力	165.91	339.70	424.37	468.04	67%	68%
省外からの入電	46.86	51.14	61.26	58.86	-	-
省外への送電	-31.78	-67.83	-65.28	-71.49	-	-
電力消費量	295.34	489.48	614.74	677.76	消費量に占める割合	
農林水産牧畜業及び水利	41.45	51.70	52.65	55.26	14%	8%
工業	209.52	364.46	472.85	520.43	71%	77%
建設業	2.66	4.08	4.46	5.82	1%	1%
交通・運輸・通信業	9.21	15.34	24.61	27.71	3%	4%
商業、サービス業、運送業	3.22	6.72	7.62	8.44	1%	1%
その他	7.80	14.72	16.25	19.47	3%	3%
一般家庭	21.48	32.46	36.30	40.63	7%	6%

出典：甘粛省統計年鑑より作成

表2 隴南市の電力消費量

項目	単位：億 kwh			単位：%	
	2000年	2005年	2010年	2005年の伸び率 (対2000年比)	2010年の伸び率 (対2000年比)
電気消費量	72,120	174,824	288,276	142%	300%
農林水産牧畜業及び水利	12,875	10,918	15,208	-15%	18%
工業	45,753	139,713	204,559	205%	347%
建設業	567	396	9,591	-30%	1592%
交通・運輸・通信業	651	544	754	-16%	16%
情報産業	674	380	1,394	-44%	107%
ホテル・飲食業	1,174	1,268	2,539	158%	579%
金融不動産業		521	1,483		
官公庁		1,236	3,944		
一般家庭	10,426	19,848	48,804	190%	368%

出典：甘粛省統計年鑑より作成

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査当時の日本の「対中国経済協力計画」（2001年策定）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の分野をより重視するとし

ている。この観点から定められた重点分野・課題には、環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力、貧困克服のための支援が含まれる。

当時の旧 JBIC の対中国支援では、環境、食料・貧困、地域間格差是正のための内陸部重視の3つが重点分野とされていた。エネルギーセクターにおいては水力発電開発の促進をはじめとする支援に重点が置かれ、また、農村開発等を通じた貧困緩和事業及び効率的な水資源利用のための水利事業など、民間資金等での代替が困難な事業への優先的取り組みが重視されていた。

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

漢坪咀サブプロジェクトは、おおむね計画通りに建設された（表3のとおり）。発電機の仕様は、当初の60MWから72MWに変更されている。これは、詳細設計時で策定された定格落差および放水量に基づき、また中国政府がクリーンエネルギー奨励策を打ち出したことに鑑み、水力発電の長期的メリットを考慮して発電機容量を増やしたためである。

表3 アウトプットの計画と実績

漢坪咀サブプロジェクト	事前評価時の計画	事後評価時の実績	差異の理由
外貨分	パッケージ1 発電機器 発電機 60MW(20MW×3基)、変圧器	72MW (24MW×3基)	詳細設計に基づいて変更
	パッケージ2 ダム建設 ダム本体(貯水量 0.51 億m ³ 、高さ 57m) 及び上下流堰の建設	無	—
	パッケージ3 発電所建設 建屋及び付帯設備（スイッチヤード、 送電線の建設を含む）	無	—
	パッケージ4 トンネル工事 取水トンネル及び洪水吐きトンネル建 設。鋼構造物を含む	無	—
	パッケージ5 建築用資材	無	—
内貨	トンネル工事その他 タービン建屋敷地整備、排水溝整備、 敷地正門整備、発電所下流法面整備	無	—
	コンサルティング	無	—
	その他経費 工事前電気代等	無	—

[漢坪咀発電所提供情報から作成]

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費（サブレーティング③）

漢坪咀サブプロジェクト事業費の実績は7,482百万円で、これは事前評価時の総額予算からすると123%増である。総事業費のうち、外貨は4,638百万円で承認額比100%、内貨は円建て2,844百万円で計画比161%であった（表4のとおり）。しかし、次の状況からこの増加は妥当なものであったと判断される。

内貨分超過の主な理由は、1) 建設地は岩が多く土が崩れやすい地質であり、その土地

整備費用が増えたこと、及び 2) ダム湖脇を走る国道の仕様の変更に伴い国道工事費用が増えたことである。このうち国道については、事前評価時は従前のように路面は砂利とする仕様であったが、途中で道路等級の引き上げとそれに伴う仕様の変更が発生したため、コンクリート路面、拡幅、ガードレール取り付けといった変更が必要となったものである。中国では農村部の小水力発電所建設は、しばしば周辺のインフラ整備を伴う。本事業での道路仕様の引上げはこの流れに沿って、発電所建設と合わせて傍を通る国道を整備しようとしたものと考えられる。そのため内貨分の増額も、中国の現地事情に工事内容を対応させようとした妥当な増額であったと考えられる。

表 4 事業費の計画と実績

(単位：百万円)

サブプロジェクト	承認額*1			実績額			実績額の対計画額比		
	外貨	内貨*2	合計	外貨	内貨*2	合計	外貨	内貨*2	合計
漢坪咀	4,638	1,767	6,104	4,638	2,844	7,482	1.00	1.61	1.28
龍竜首	1,814	3,374	5,174	—	—	—	—	—	—
物価上昇費	91	82	176	—	—	—	—	—	—
予備費(5%)	—	206	518	—	—	—	—	—	—
合計	6,543	5,430	11,973	4,638	2,844	7,482	—	—	—

竜首:JICA 提供資料*1 2005 年 1 月

*2 内貨 1 元=14.36 円 (ORANDA による貸付期間 2001 年～2007 年の各年間レートの平均値)

3.2.2.2 事業期間 (サブレーティング②)

本事業は、審査当初、2001 年 3 月の L/A 調印から 2004 年 3 月の 37 カ月が予定されていたが、実績は 2005 年 9 月の完了 (本格稼働開始¹⁰) となり、事業期間は 55 カ月となった (詳細は表 5 のとおり)。

期間超過の主な理由は、1) 土地が崩れやすい建設地の整備作業に時間を要したこと、2) ダム湖脇を走る国道の道路区分及び仕様の変化に伴い建設期間が延びたこと、3) 2003 年 SARS の発生により約 6 か月 (2003 年 3 月から 8 月) 工事を行うことができなかったことの 3 点である。

表 5 事業期間の計画と実績

サブプロジェクト	計画		実績	
	開始	完了	開始	完了
漢坪咀	2001 年 3 月 (L/A 調印)	2004 年 3 月 37 カ月	2001 年 3 月 (L/A 調印)	2005 年 9 月 55 カ月

このうち 2003 年の SARS 発生時には、集団生活している工事従事労働者間の感染を防ぐ観点に加えて、中国の経済・社会システム全体が停滞した影響から資機材調達が滞ったことにより、建設工事が中断された。

以上より、本事業は事業費が計画を若干、上回り、また事業期間が計画を上回ったが、その理由は妥当であることから、効率性は高い。

¹⁰ 2001 年 4 月の Project Memorandum による事業完了の定義

3.3 有効性（レーティング：③）¹¹

3.3.1 定量的効果

3.3.1.1 運用効果指標

漢坪咀小水力発電所では、2008年8月に発生した四川大地震によりダム堤防が倒壊し、発電機が設置場所から若干、移動するなどの損害が発生したものの、事後評価時には問題なく稼働している。

発電設備出力/最大出力は、計画時の60MWから72MWに増加している。本発電所は、地域の電力供給不足を解消するという位置づけで建設されたベースロード用発電所であるため、発電設備出力/最大出力が増加されたことは、本事業の目的である「電力供給能力の向上」の達成状況をより高めるものと考えられる。

計画外停止時間は、目標値6日に対して実績値0日となっている。上記の四川地震による運転見合わせを除けば、2005年9月の発電機運転開始以来、計画外停止時間は一度も発生しておらず、日常点検の適切さを表している。他方、計画点検・補修による停止時間[日/年]は中間レビュー時に設定された目標値6日に対して実績値55日である。これは当初計画よりも定期点検の頻度を増やしているためである。3基の発電機は輪番で停止させ点検を行っているため、発電機3機すべてが停止することはない。

表6 運用効果指標比較表

指標名[単位]	事前評価時目標値	中間レビュー時目標値 (2008年) ^{*1}	事後評価時実績値 (2010年) ^{*2}
本事業分の発電設備出力/最大出力[MW]	60 (2005年)	72 (24Mw×3)	72 (24Mw×3)
計画外停止時間[日/年]	—	6 (設計値)	0
設備利用率[%]	—	5,051時間(58%) (設計値)	53.59%
送電端電力量 [GWh]	345 (年不明)	364 (設計値)	334.53
計画点検・補修による停止時間[日/年]	—	6 (設計値)	55
年間総流入量[m ³ /年]	—	34.1億m ³ (設計値)	32億
裨益人口[万人]			
文県	記載なし	記載なし	25
隴南市	264	264	268

出所：事前評価時目標値及び中間レビュー時目標値はJICA資料。事後評価時実績値は甘肅明珠南部水電開発有限公司提供。

*1 中間レビュー時目標値：2005年の中間レビュー時に中国側から提示されたもので、目標値は設計値とされた。

*2 事後評価時実績値：2008年の四川大地震により、漢坪咀発電所ではダム堤防などが損壊し、その修繕が2009年まで続いたことから、中間レビュー時に定められた2008年ではなく、2010年時のデータを採用した。

3.3.1.2 内部収益率

本事業の財務的内部収益率（FIRR）については、売電収入を便益、事業建設費、運営維持管理費、税金を費用、プロジェクトライフを運転開始後30年として再計算したところ、審査時を0.2%下回った。これは売電収入が審査時の想定よりも少なかったが、スタッフ数が審査時の約半数（140人）となり人件費や福利費の支出が大きく抑えられたことによる。

¹¹ 有効性判断にあたり、インパクトも加味してレーティングを行う。

表7 内部収益率 (FIRR)

サブプロジェクト	審査時	事後評価時再計算
漢坪咀	4.1%	3.9%

3.3.1.3 CO2 削減効果

2010年の年間発電量の実績を基に本事業による炭素削減量を計算したところ、目標値の88%であり、おおむね目標値に近い削減効果を生んでいる¹²。

表8 CO2 削減量

サブプロジェクト	単位：トン/年	
	目標値 (2008年)	実績値 (2010年)
漢坪咀	382,000	336,000

3.3.2 定性的効果

漢坪咀発電所は文県にあるものの文県電力局の管轄外である隴南市の隴南グリッドに接続されている¹³。電力供給状況について、本事業対象地の文県人民政府、電力局、隴南供电公司（漢坪咀発電所が接続する電力網—隴南ネットワークを担当）、また文県と隴南市の企業や工場等の大口電力需要家（全24件¹⁴）に対して質問票及びヒアリング調査を行ったところ、電力供給に関する信頼があり満足度が高かった。

文県人民政府及び電力局では、漢坪咀発電所について、その発電開始以来、電圧の安定性と電力網への信頼性が高まり、大口需要家をはじめとする企業の経営にプラスとなり文県の経済発展に貢献した、と認識している。文県の電力はすべて水力発電に依存しており、小水力発電事業を推進することによって、文県の電力供給不足がほぼ解決され、十分な電力が確保されるようになったとのことである。

また隴南供电公司によれば、漢坪咀発電所建設前はグリッド外の火力発電所（所在地：天水市）が主な送電源で、遠距離の受電となり送電ロスも少なくなかった。漢坪咀発電所は完成と同時に隴南グリッドに送電を開始、新しい電源としてグリッドの信頼性と安定性を向上させたそうである。

文県電力局での聞き取りでも、隴南市の電力消費量は2000年から2005年にかけて約2.5倍に増えたが、送電ロス率は反対に2割減となっており、これは近場に発電所ができて電力が効率的に供給できるようになったことを示している。

¹² 審査時と同じ次の計算式で計算（「IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Reference Manual」に準ずる）：年間発電量の熱量換算値×炭素排出原単位×不完全燃焼分修正係数

¹³ 漢坪咀発電所と隴南グリッド：漢坪咀発電所がある白水江流域には水力発電所が5ヶ所ある漢坪咀は発電容量が大きいので、4基とは別の送電網に組み込まれており、2005年の発電開始時から県内2ヶ所の変電所（玉壘、棗陽）を経由して隴南グリッドに接続されている。送電線は、隴南市成県までの碧成/棗成線である。漢坪咀発電所の発電量は、棗陽変電所の14-15%を占める。

¹⁴ 大口需要家の主な職種は、次のとおりである。

地域	大口需要家内訳
文県	10件 鉄鋼業:4、製造・販売:4、冶金:1、鉱業:1
隴南市	14件 製造業:3、鉱業:4、電力:1、サービス業:4、商業:1、不動産業:1

表9 隴南市電力消費量と送電ロスの変化

単位：万 Kwh

	2000年	2005年	2010年
消費量	72,120	174,824	288,276
そのうち送電ロス量	6,676	11,507	12,208
送電ロスの比率	0.09%	0.07%	0.04%

[文県電力局聞き取り結果から作成]

現在、隴南市の8県1区の電力供給はほぼ満たされており、夏の豊水期にはグリッド外に送電することもある。現在、グリッド内には火力発電所はなく、市内には複数の小水力発電所があるが、漢坪咀発電所は其中で比較的早く建設され、また最大の規模のものである。

一方、発電所所在地の文県の大口需要家で直接、インタビューできた2件によれば、漢坪咀発電所完成前は、1カ月に2-3日は停電があり工場が操業できず、損失が大きかった。完成後の2006年ごろから、停電状況が大きく改善され、今は停電がほとんどなくなったと認識している。

また隴南市の大口需要家調査では、全14件のうち、変電所から敷地までの専用線を有している企業が8社、専用変圧器を有している企業が6件である。いずれも2005-2006年と現在との比較で、過去も現在も停電はなく、電気供給は安定していると答えている。これら大口需要家は隴南グリッド中心部にあり、電気不足の場合はグリッド外からの入電で速やかに対応されるので停電が発生しないためである。

以上より、計画通りの効果発現が見られるので、本事業の有効性は高い。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトは、電力基盤向上に伴う地域経済の活性化・貧困緩和であり、農民層の収入の向上、地元産業の活性化において効果を上げている。

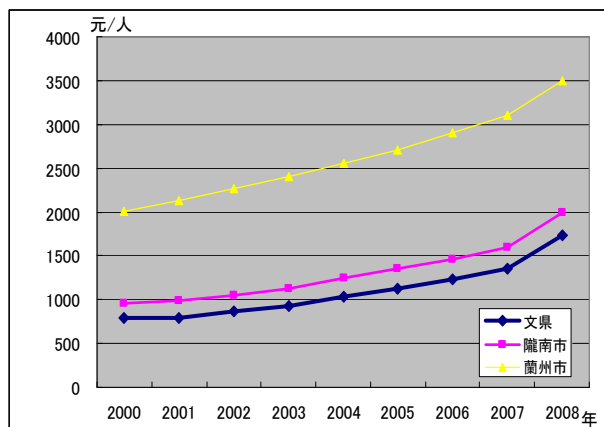


図1 農民一人当たりの所得の変化

(単位：中国元)

年	文県	隴南市	甘肅市
2005	1131	1353	2713
2006	1226	1464	2898
2007	1346	1600	3103
2008	1740	1998	3503
2005-2008 の伸び率	5.53%	4.99%	3.25%

漢坪咀発電所の地域経済への影響 — ケイ酸鉄製造業者インタビューより

文県の主要産業は水力発電とケイ酸鉄製造で、地域にはケイ酸鉄生産工場が 10 社あり、合計 2000 人余りの雇用者がいる。以前は、月に 2-3 日ある停電に輪番で対応していたが、一度、高炉が止まると温度を戻すのに 2 日間かかるため、月に 5-7 日は操業できなかった。2004 - 2005 年には、度重なる停電で経営困難に陥ったほどである。現在、電気供給が安定したことで、各工場の操業への支障はなくなり、地元での雇用機会を創出し、収入の増加や安定を通じて、農民の貧困脱出にいくらかの役割を果たしていると思っている。

また文県の大口需要家アンケート回答者全員（10 件）が、発電所完成時と事後評価時との違いとして、i) ダム周辺の農民のアルバイト機会の増加、ii) 新規・増改築家屋の増加、iii) 道路状況及び病院設備の改善、iv) 外部からの投資の増加を挙げている。

i) ダム周辺での農民のアルバイト機会の増加は、発電所が積極的に農民に雇用機会を提供していることが背景にある。ii) 家屋の新築・増改築は、一般的に収入や生計の向上した結果であることが多く、文県でも人々の収入・生計の向上があったと考えられる。iii) 通信・道路・病院などの各種インフラの整備・改善は、中国農村部での小水力発電所建設に伴って実施されることが多く、本事業でもこれは例外ではない（既述のようにダム湖脇の国道が整備されたほか、発電所が移転住民用に医療施設を新設したり校舎を建て替えたり、橋をかけたりしている）。iv) 外部投資の増加は、電気不足が解消したことにより文県の豊富な鉱物資源を活用した鉱工業、あるいは内陸部では珍しい茶（龍井茶）を利用した製茶業が発展できるようになったことが背景にある。

さらに隴南市の大口需要家調査（12 件）でも、ほぼ全員が以下のような変化が発生していると回答している。

経済面：製造業収益の増加、サービス業収益の増加、

生計面：人々の収入の増加、就業機会の増加、出稼ぎ者の減少

生活面：停電時間の減少、治安状況の改善、道路インフラが改善、生活が便利

インパクトの発現状況については、漢坪咀発電所は隴南電力網に接続されており、また「西部大開発」政策が進展し各種産業が発展しているため、発電所建設による経済発展のインパクトを厳密に特定しがたいことに留意は必要である。他方、経済発展が求められている中国内陸部の貧困地域での小水力発電所の建設は、他の要因と相俟って対象地域の経済発展をもたらしているため、他の支援策と適切に組み合わせた事業とすることが、所期のインパクトを的確に実現させる際に必要であるといえよう。



文県の大口需要家の一例 ケイ酸鉄製造所（左）



製茶卸・小売り業者の店舗（右）

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

漢坪咀発電所では、事前評価前に中国側が環境影響評価報告を実施し、この提言に基づいて、騒音、水質、大気、また建設従事者の生活廃棄物（生活ごみ、公衆衛生）について対策が講じられた。文県人民政府によれば、それらのモニタリングを通じて大きな問題は見つかっていない。

表 10 漢坪咀発電所水質モニタリング状況

項目	時期	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
pH	渇水期	7.1	7.2	7.4	7.3	7.2	7.5	7.5	7.3	7.4	7.5
	平常水位期	7.0	7.1	7.2	7.1	7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.3
	豊水期	7.1	7.1	7	7	7.2	7.4	7.3	7.2	7.2	7.2
色度 [度]	渇水期	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
	平常水位期	5	5	5	5	6	6	7	7	7	6
	豊水期	5	5	5	5	7	6	7	7	7	6
SS [mg/l]	渇水期	2	2	2	2	2.1	2.1	2.1	2.2	3.5	3
	平常水位期	2	2.1	2	2.2	2.1	2.3	2.4	2.6	3.7	3.4
	豊水期	2.1	2.3	2.2	2.4	2.5	3.2	3.1	4	4	3.6
BOD [mg/l]	渇水期	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	2	2.1	2.2	2	2
	平常水位期	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.8	1.6	1.9	1.7	1.5
	豊水期	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.3
COD [mg/l]	渇水期	1.4	1.5	1.3	1.4	1.4	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
	平常水位期	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6
	豊水期	1	1.1	1	1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4
石油類 等 [mg/l]	渇水期	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.8	2.1	2.2	2.1	2
	平常水位期	1.7	1.6	1.7	1.6	1.8	2.2	2.5	2.6	2.5	2.4
	豊水期	2	1.9	2.1	2	2.3	2.5	2.8	3	3.1	2.7

出所：漢坪咀発電所が取り付けた文県提供データ。

発電所完成後の環境モニタリングは、事前評価時、文県環境保護局が年3回、ダム湖の上下流で水質汚濁状況を検査することになっていた。事後評価時、文県政府内の管掌の変化に伴い、環境モニタリングは環境保護局ではなく保健衛生部門が検査を実施していた。表10に示すように発電所が完成した2005年を境に、数値が若干、変化しているものの、大きな問題は発生していない。文県人民政府の見解では、電力が供給されるようになり住民が煮炊きに薪を利用することが減ったので薪を燃やすことによる空気の汚染が減ったそうである。

ダム湖ではマス類の養殖業が盛んになりつつあり、県政府自ら四川省の業者を招致してマス養殖を始めたほか、移転住民も独自に養殖業を始めている。移転住民によれば、専門家の指導を受けずに自力で養殖するのは大変で、当初、期待したようには収入が上がらないという。そのため現時点では、移転住民が一斉に養殖業に乗り出す状態にはなっていないが、この養殖業が大いに盛んになればダム湖の水質に影響が出る可能性がある。

主に省政府が行う環境保護検収¹⁵では、ダム堤防エリアはこれに合格し、タービン建屋やオフィ

¹⁵ 環境保護検収：中国政府が定める『建設事業環境保護（保全）管理条例』に従って、環境保全行政主管部門が中心となり、事業の環境保全措置の適切性、環境への影響を検査する制度。省レベル、市レベル、

ス・居住棟エリアは申請中で、2011 年中には合格証が取り付けられる見込みである。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業による住民移転・用地取得は、それぞれ計画比 170%、280%と計画時よりも増えている。移転住民数が増えた理由は、i) 住民移転計画書に従って、浸水の影響を受ける範囲を当初計画よりも広く設定することになり、計画では移転対象ではなかった住宅が移転対象に加えられたこと、ii) 当初計画時から実際の移転開始までの間に、子どもが結婚し独立した家もあり、これにより世帯数が増えたこと、の 2 点である。また用地取得は、上述のように水没しないが浸水の影響を受けるダム堰堤の面積を増やしたためである。

表 11 住民移転・用地取得の計画と実績

サブプロジェクト	住民移転		用地取得	
	計画	実績	計画	実績
漢坪咀	約 1000 人/230 世帯	1686 人/399 世帯	約 90ha	253ha

出所：JICA 提供資料、文県移民局提供資料

表 12 理由別住民移転数

	地区計	移転理由		
		ダム湖による水没	ダム堰堤面積追加	国道 212 号線路線変更
全体	339 世帯/1686 人	259 世帯/1288 人	53 世帯/264 人	27 世帯/134 人
玉墨郷	335 世帯/1655 人	255 世帯/1267 人	53 世帯/264 人	27 世帯/134 人
尚徳鎮	4 世帯/21 人	4 世帯/21 人	—	—

出所：JICA 提供資料、文県移民局提供資料

移転計画は西北勘測設計研究院が作成した。これに沿って、漢坪咀発電所を運営する甘粛省南部水電開発有限公司と文県人民政府が住民移転と補償に関する協議文書を締結(2004 年 6 月締結)し、同政府移民局が実際の移転プロセスを担当した。

移転のプロセスは、①住民への書面での通達及び説明会、②各戸訪問による補償の内容と額の査定、③補償政策の通知、④住民との契約、⑤移転先の住宅及びインフラ整備、⑥移転実施という順序で行われた。説明会実施から移転までは約 2 年を要した。補償内容は政府の規程¹⁶に従っており、補償総額は 1900 万元である。2005 年 3 月までに漢坪咀発電所側から移民局に補償額全額が支払われた。

移転先は、移民局が選定した 5 地区あるいは移転予定者が自ら探した場所である。選定地区への移転の場合は移民局が住居を建設・提供し、それ以外の場合は住居建設費用一式を住民に支払った。選定地区には小学校 1 か所、病院 1 か所、村診療所 4 か所、橋 2 脚、渡し場 3 か所を整備し、その費用は発電所からの補償金を充当した。現在、村診療所医師には移民局から補助金を出している。

移民局によれば、地元住民世帯の年収は、発電所完成前 2005 年に 782 元、2010 年に 1141.92 元であった。一方、移転住民世帯の 2010 年の年収は地元住民よりも 1465.8 元多

県レベルと各行政レベルでは、その管轄するプロジェクトの操業あるいは試験操業申請を上位の行政レベルに提出し、受け取った環境保全行政主管部門は環境保全施設や環境保全措置実施状況を現場検査及び設計図等書類のレビューを行い、当該建設事業が環境保全の条件を満たしているか否かを審査する活動。

¹⁶ 「大中型水利・水力発電所建設工事に伴う徵用土地の補償および立ち退き住民安置条例」(1991 年國務院 74 号令)、及び「国家發展計画委員会による水力発電所建設工事に伴う土地徵用及び住民移転事業の経過措置の発令通知」(2002 年 2623 号準拠)

い。2006年7月から国から一人当たり年600元の補償金が受給している。

発電所は、山肌を切り開いて農地を整備し、移転住民に提供している。また単純労働作業者と



移転住民用に発電所が建設した家(上)

として40人程度の住民を採用したり、技術者採用時には所定の採用基準を満たす場合には地元住民から優先的に採用することにしており、移転住民を中心に地元で雇用機会を提供するように留意している。

農地については、元来、山間の狭い土地に農地を切り開いていた村であるため代替農地がない農民も多い。しかし、移転農民には当初からの補償金に加え政府からの補償金や年金が支給されているため、生計への不安を抱えることはないそうである。

移転住民の生活の現況と補償実施プロセスを確認するため、一部移転先の視察と住民へのインタビューを実施した。移転住民は移民局が選定した2世帯で、移民局選定地区に移転した世帯と自ら探した土地に移転した世帯である。両世帯とも、移転後、収入が増え、生活水準（電気・水道・交通）が向上したと回答した。訪問した住宅の質は高く、暮らし向きも良いようであった。

3.4.2.3 その他地元への裨益

中国政府は、農村部と都市部の格差是正のため、農村部への各種支援策を実施している。その一環として文県では農村電化事業が進められた結果、電化率は改善されている（表8参照）。本事業開始前の1998年、電線が敷設された村は文県全体で30%、電線が敷設された集落及び世帯は不明であるほど極めて少数であった。現在は、各村、村の各所にある各集落及び世帯にはくまなく電線が敷設されており、電線が敷設されていないために電気が使えないのは山奥に点在する個別の世帯だけになっている。

表13 文県の電化率の変化

	電線が敷設されている村	電線が敷設されている集落	電線が敷設されている世帯
1998年	30%	-	-
2010年	100%	100%	98%

[文県電力局聞き取り結果から作成]

文県人民政府によれば、本事業により十分な電力が確保できるようになったので、地元住民は「山に登り薪を取り、それで体を温め食事を作る」という生活様式から解放された。地元の経済発展に必要な電力をクリーンエネルギーによって提供し、地元住民の就業を促進し、生活水準を大幅に改善した事業である。また生活面では、電力供給のみならず、付帯するインフラ施設（道路、灌漑、養殖業）が相次いで建設されたので、地元住民の生計活動にも大いに便宜があったそうである。また事後評価時点では、負のインパクトは見当たらなかった。

以上から、本事業のインパクトは自然環境、移転住民、さらに地元社会や住民の生活に正のインパクトを及ぼしていると考えられる。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制(サブレーティング③)

漢坪咀サブプロジェクトには事後評価時、二つの組織が関わっている。発電所の日々の操業・運営、維持管理、経理、人員管理を担当する甘肅明珠南部水電開発有限公司（以下、明珠南部公司）、及び財務管理とマネジメント・レベル人事を担当する甘肅科源電力集团公司（以下、科源公司¹⁷）である。

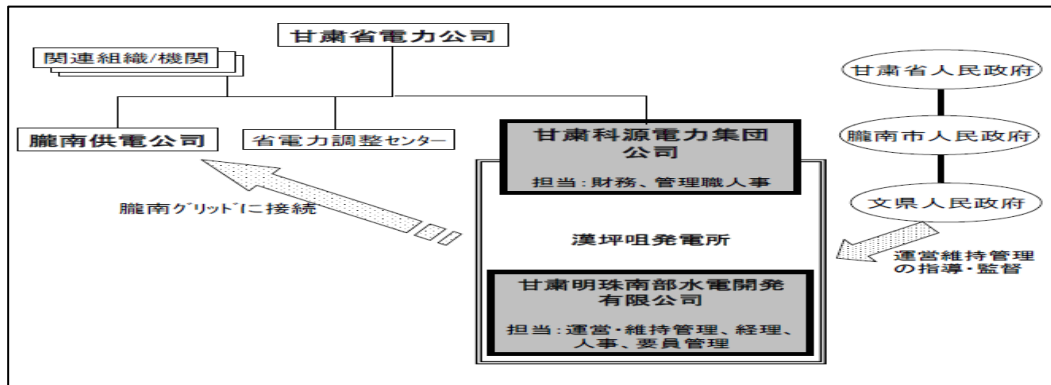
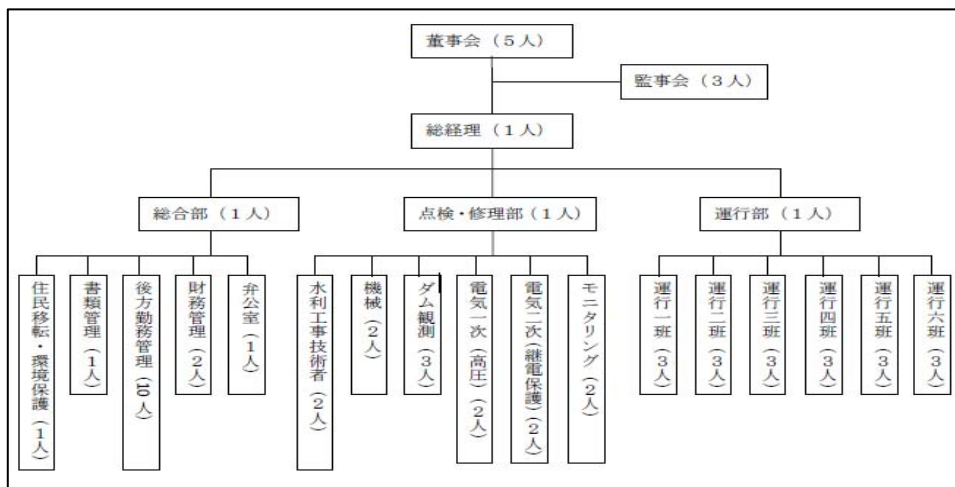


図2 漢坪咀発電所に関する組織の位置づけ概念図

漢坪咀発電所の運営に当たる明珠南部公司の前身は、事前評価時の事業実施者の甘肅明珠水電開発有限公司に設けられた発電所建設プロジェクト・チームであり、発電所完成に伴い発電所の運営を専門に行うための別組織となった。一方、科源公司是甘肅省電力公司が所管する集団法人企業であり、現在は、明珠南部公司に出資する親会社でもある。

明珠南部公司（漢坪咀発電所）の人員体制は計画時と概ね同じである。



	部署名	人数	備考
技術部門	運行部	19人	3人/1チームで輪番制を敷く
	点検・修理部	14人	
総務部門	総合部	16人	住民移転・環境保護担当を置いている
上級管理職		9人	

図3 漢坪咀発電所の組織図

運行部及び点検・修理部を中心に専門技術者は中等専門学校卒業以上の専門技術者を採

¹⁷ 2009年に、甘肅電力多種経営（集団）公司から名称変更。漢坪咀発電所以外にも他業種の事業を展開しており、漢坪咀発電所事業に関っている職員は3名のみである。

用している。平均年齢は26歳で、男女比率は3：1である。技術部門には点検・修理部及び運行部が、管理部門には総合部があり、それぞれのスタッフに対しては上級管理職、管理職、一般スタッフに分けて業務研修を実施している。その総額は賃金総額の2%と定められているが、毎年、増えている。

また漢坪咀発電所が所在する文県の人民政府は発電所の運営維持管理について指導・監督の役割を担っている。同政府は、科源会社が運営時管理の体制、財務状態、技術力等において、極めて適切に対応しているとみている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

漢坪咀発電所の所長は、火力、水力、風力など各種発電所の所長を28年間務めてきており、経験豊富である。技術者を含めたスタッフの平均年齢は28歳で、経験年数5～10年のものが多い。事後評価時点で、技術力で懸念される点は見当たらない。

新規採用者は新人研修を13週間実施した後、業務を開始する。その後は、所長の指導下、トレーニングを実施し、また所外では、所長のネットワークを使って、別の発電所でのOJT、あるいは省電力会社主催のトレーニングにも参加させている。研修理解度及び習熟度を測るために、毎年テストを実施している。

勤務態度や技能向上に熱心なスタッフへの褒章制度を設けているが、これがインセンティブとなって皆、熱心に取り組んでいる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

漢坪咀発電所を運営する明珠南部会社の財務状況は、下表に示すとおりである。四川地震による施設・機材への損害が発生した2008年、及びその修復に当たった2009年は売上高・営業利益・純利益とも前後の年より落ち込んでいるが、2010年には売上高が大きく戻り、それに伴い利益も震災前水準に戻ってきている。

一方、売電収入であるが、下記のように目標値の63%と少なくなっている。売電収入に影響する数値－送電端電力量－は、目標値と大差なく、また売電価格そのものは、事前評価時から事後評価時まで124%増しとなっている。そのため売電収入の目標値と実績値の相違の背景には、省政府発展改革委員会が決定する売電価格が当初の想定のように伸びなかったことが考えられる¹⁸。

実際、この売電収入と目標値との差については、発電所もその親会社も特に問題視はしておらず、むしろ目標値の設定が適切ではなかったとみている。なお漢坪咀発電所は省電力調整センターが直接、調整・管理する対象¹⁹であり、売電収入は発電所からの請求額ではなく電力調整センターから発電所に通知される買電額に基づいている。

¹⁸ 売電価格に関する発電所関係者の説明では、近年、中国では再生可能エネルギーの利用を促進することを目的に、水力や風力等の火力以外で発電された電力の売電価格の上げ幅を火力よりも大きく設定してきているそうである。この上げ幅が計画時の見込みよりも小さかった可能性がある。

¹⁹ 当発電所は、建設当時、地域内で大容量の発電所であったことから、グリッド内さらに省全体の電力需給バランスのなかで発電状況が管理されることになったためである。

表 14 財務状況

単位：元

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
甘肅明珠南部水電開発有限公司（漢坪咀発電所運営）						
売上高	21,468,535	50,006,567	58,354,909	53,555,357	58,820,690	66,000,167
営業利益	10,124,145	25,353,929	20,029,849	15,288,081	15,196,751	20,068,922
当期純利益	10,124,145	25,353,929	20,029,849	15,288,081	17,367,335	20,068,922
固定資産	496,002,428	504,995,379	448,586,046	425,483,163	404,013,067	381,079,824
流動資産	67,888,415	2,738,999	30,337,225	1,197,763	833,826	2,048,230
資本金	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
総資産 ^{*1}	696,379,956	777,430,238	643,011,416	591,409,917	562,156,411	528,783,154
流動負債	206,972,501	187,688,854	59,377,754	32,720,389	53,101,204	26,594,200
固定負債	379,634,816	454,634,816	447,128,533	407,128,533	342,128,533	312,128,533
総負債	586,607,317	642,323,671	506,506,287	439,848,922	395,229,737	338,709,293
運営維持管理費	2,020,000	1,870,000	3,610,000	4,100,005	7,780,000	16,040,000

出所：漢坪咀発電所提供データ

※総資産：固定・流動資産のほか売掛金などが含まれているため、固定資産と流動資産の合計とは一致しない。

表 15 売電収入の目標と実績

サブプロジェクト	目標※ (百万元)	実績 (百万元)						実績平均 の目標比
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	
漢坪咀	104	21.5	50	58.35	53.55	58.82	66	49%

出所：漢坪咀発電所提供データ

*目標値：設計値。事前評価時および中間レビュー時（2005年）とも、設計値を採用。

表 16 売電単価の推移

(単位：元/kWh)

時期	事前評価時	2005年まで	2006年以降
単価	0.183	0.219	0.227

2006年の売電価格引き上げは、国のクリーンエネルギー奨励策によるもの。

3.5.4 運営・維持管理の状況

2008年の四川地震では以下の被害が発生し、発電量が3000万kWh減少した。

- i) 発電機2号機の軸がずれ、横方向に大きくぶれるようになった。2008年9月に修理。費用45万元。
- ii) ダムが一部損壊した。2009年5月に修理。
- iii) 発電所建屋及び総合棟の修理。

発電所所長によれば損壊は当時の状況のなかでは可能な限り速やかに対応したとのことで、事後評価時、いずれも支障なく使用されている。発電所建屋の壁にヒビ、玄関先に3～4cmの段差が残っているほかは、被害の痕跡はない。発電機3基とも停止したのは25日間で、発電の基本的機能は地震発生から3ヵ月後の2009年末に回復した。建物などの修復工事が終わり発電所全体が地震前の状態に戻ったのは同1年後である。修理後は発電機の運転状態がよく、また水量も多いので、発電量は地震前より増えた。なお修理費用は全額、明珠南部会社が自弁した。

整備点検は、次のように実施されている。計画時との頻度の差は、実際の設備の状況を踏まえて調整された結果である。また各種緊急対応マニュアルを整備している。

施設・設備の維持管理に必要なスペアパーツの入手には支障ない。輸入品は一部の電動

弁や磁気スイッチ及びすべての監視パネルであり、その部品は価格の変動が大きいことに加えて、発電所の所在地の不便さゆえに納期が長くなるので、余裕をもって代理店に発注するようにしている。監視システムは現行のものがまだ使える。システム全体の更新費用は高額になるため、暫く様子を見ている。

表 17 整備・点検の対比

対象と内容		頻度	事前評価時(2000年)	事後評価時(2010年)
		タービン・発電機	日常点検	適宜
	小修理	2回/年	1回/年	
	大修理	1回/年	1回/年	
変圧器	検査	1回/10年	3回/週	
ダム	検査	1回/5年	1回/週	

出所：漢坪咀発電所提供データ

また発電機の運転を担当する運行部は3人一組のチームが6つ設けられている。所長の経験に基づいて24時間体制で4チームが勤務し、1チームが非番、1チームが研究・学習という輪番制が構築されている。チーム長が任命され、チーム・スタッフ管理を行うなどチームのパフォーマンスに責任を持って臨むように工夫されている。発電所では、一時期、若いスタッフの退職が続いたことに鑑み、定着率を上げる対策を講じたので、スタッフの離職とそれに伴う人材育成コストの上昇が抑えられている。

隴南グリッド内の複数の小水力発電所に関する隴南供电公司によれば、漢坪咀発電所の運営状態は所管内で最も良いそうである。供电公司の把握する限りでは、漢坪咀発電所は安全操業を重視し、施設・機材の点検に力を入れ、不具合には直ぐに対応しているので、良好な運営状況を保っている。また点検時間を短縮して節水し、また気象部門と常に連絡をとり降水量を把握し棄水を避け、水資源利用率を最大限に引き上げているという。

親会社の科源公司是、水力発電事業を二つ、実施しているが、漢坪咀発電所は売上がよく、今後も堅調な経営状態を続けていきたいと考えている。

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、電力供給能力の向上とクリーンエネルギー開発を目指す中国政府の政策、対象地域の電力供給ニーズ、当時の日本の援助方針と整合しており、妥当性は高い。建設された発電所の稼働状況に大きな問題はなく、予定された効果は概ね発現しており、有効性も高い。一方で、事業費と事業期間については総額及び事業期間が計画を上回る結果となり、効率性はやや低い。また運営・維持管理の体制、財務、技術、状況に問題はなく、おおむね適切な状態である。

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

特になし。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

1) 相手国側との指標の定義の合意の重要性

本案件では、運用・効果指標について実施機関と JICA の定義が異なるもの（例：設備利用率）、あるいは年によって計算方法が異なるもの（例：送電端電力量、）が複数あり、検証・確認・合意に時間を要した。例えば「運転時間(日)」や「停止時間(日)」のように標記されている指標が時間数なのか日数なのか、発電所内でも解釈が異なる場合があった。

現在、JICA では相手国側と事前に指標の定義や計算式を定め、これらを議事録や合意文書に明記している。今回の事例を踏まえると、あらためて各運用・効果指標について定義あるいは計算式を JICA と相手国側とで合意明記しておくことが重要である。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	外貨 <ul style="list-style-type: none"> パッケージ1発電機器：発電機 60MW(20MW×3基)、変圧器 パッケージ2ダム建設：ダム本体(貯水量0.51億m³、高さ57m)及び上下流堰の建設 パッケージ3発電所建設：建屋及び付帯設備 パッケージ4トンネル工事：取水トンネル及び洪水吐きトンネル建設。鋼構造物を含む パッケージ5建築用資材 内貨 <p>トンネル工事その他：タービン建屋敷地整備、排水溝整備、敷地正門整備、発電所下流法面整備 コンサルティングその他経費 工事用電気代等</p>	外貨 <ul style="list-style-type: none"> パッケージ1発電機器：発電機 72MW(24MW×3基)、変圧器 パッケージ2ダム建設：ダム本体(貯水量0.51億m³、高さ57m)及び上下流堰の建設 パッケージ3発電所建設：建屋及び付帯設備 パッケージ4トンネル工事：取水トンネル及び洪水吐きトンネル建設。鋼構造物を含む パッケージ5建築用資材 内貨 <p>トンネル工事その他：タービン建屋敷地整備、排水溝整備、敷地正門整備、発電所下流法面整備 コンサルティングその他経費 工事用電気代等</p>
②期間	2001年3月～2004年3月(37ヶ月)	2001年3月～2005年9月(55ヶ月)
③事業費	漢坪咀サブプロジェクト	漢坪咀サブプロジェクト
外貨	4638百万円	4638百万円
内貨	1299百万円(12305万元)	2844百万円(19805万元)
合計	5937百万円	7482百万円
うち円借款分	4638百万円	4638百万円
換算レート	1元=13円(2000年10月現在)	1元=14.36円(2001年3月～2007年10月平均)

以上