

中国

湖南省沅水流域水力発電事業

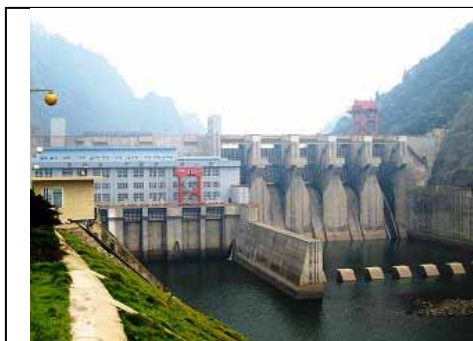
評価者：広島大学 金子慎治・市橋勝、法政大学 藤倉良

現地調査：2007年9月、2008年3月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



碗米坡水力発電所

1.1 背景：

湖南省は珠江デルタ経済圏に属し、急速に発展する沿海地域から若干遅れて経済発展が始まった。同省では、従来から省内の電力供給量を需要量が上回っており、周辺の省から電力の供給を受けていた。同省の電力需要は 1990 年(22.7TWh)から 2000 年(40.6TWh)までの 10 年間に年平均 6.0%増加し、その後 2006 年(76.9TWh)まで年平均 11.2%増加した。他方、同省にある長江第 3 の支流である沅水流域は水資源賦存量が豊富で山間地に水力発電の適地が多く、1950 年代から沅水流域の水資源の有効利用が計画されていた。本事業による 2 つの水力発電所建設も沅水流域開発の一環であり、安定した電力供給による地域経済発展に資する事業として計画された。

1.2 目的：

沿海部と内陸部の結節点にあたり中国の経済発展上重要な位置にある同国中西部の湖南省において、同省を流れる沅水流域に設備容量 225MW、240MW のコンクリート重力式ダムによる水力発電所 2 基を建設することにより、同省における電力需給の緩和をはかり、もって同省および同国中西部の経済発展に寄与する。

1.3 借入人／実施機関：

中華人民共和国政府／中華人民共和国電力工業部

1.4 借款契約概要：

円借款承諾額／実行額	176 億 6400 万円／88 億 5700 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 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 部分アンタイド（コンサルタントは二国間タイ ド）
貸付完了	2006 年 7 月
本体契約 （10 億円以上のみ記載）	伊藤忠商事（日本）、FUCHUNJIANG FUJI HYDROPOWER EQUIPMENT CO.,LTD.（中 国）・JENKA INDUSTRIES LIMITED（香港）・JSC ENERGOMACHEXPORT（ロシア）（JV）
コンサルタント契約 （1 億円以上のみ記載）	電源開発（株）（日本）
事業化調査（フィージビリティ・スタデ ィ：F/S）等	1998 年 中南勘測設計院

2. 評価結果（レーティング：A）

2.1 妥当性（レーティング：a）

2.1.1 審査時点における計画の妥当性

第 9 次国家 5 年計画(1996～2000 年)では、基盤産業の発展とインフラ整備によって高い経済成長率を維持することが政策目標の 1 つに掲げられており、電力セクターのインフラ整備は重要性を有していた。電力セクターの第 9 次 5 年計画(1996～2000 年)においては、需要に応じた発電所の建設とともに、適地における水力発電の開発が重要視されていた。

中国政府のおもな開発政策において、発電設備容量を、第 9 次国家 5 年計画期間中(1996～2000 年)に年平均 15000MW、第 10 次国家 5 年計画期間中(2001～2005 年)に年平均 18000MW 増やすことが目標とされていた。また、一次エネルギーに占めるクリーンエネルギーの割合を増やし、全発電設備容量に占める水力発電設備容量の割合を長期的に 30%にまで増やすことが目標とされており、発電施設ならびに水力発電建設の重要性は高かった。

当時湖南省は省外から電力を購入してもなお電力需要を満たせない状態にあった。本事業は沅水の持つ豊富な包蔵水力を利用し多目的総合水力発電開発計画として実施するものであり、2010 年までに 9 カ所のダムを建設する沅水流域開発プロジェクトの一部である。本事業は上記計画の一環として水力発電所 2 カ所を建設することにより、湖南省の電力需給の緩和を実現し、地域経済発展に寄与する

と考えられ、高い重要性を有していた。

2.1.2 評価時点における計画の妥当性

第11次国家5カ年計画(2006～2010年)においては、エネルギー産業と電力の積極的開発を進めることを目標としており、水力発電所などの開発を進める予定であり、電力セクターのインフラ整備の重要性は引き続き高い。

湖南省の電力セクターの第11次5カ年計画(2006～2010年)におけるおもな方針は、国のエネルギー発展を支え、省内の電力需要に応じて環境面に配慮した発電所と電力網の建設を進めることである。2010年までに11040MWの総発電能力を保有することを目標としており、湖南省においても電力セクターのインフラ整備の重要性は引き続き高い。

湖南省の電力需要は2005年から2006年の1年間で14%増加しており、今後経済発展によって電力需要はさらに急速に増加することが見込まれている。沅水流域開発プロジェクトでは最終的に15カ所のダムを建設する計画であり、本事業の実施機関である五凌電力公司是7つのダムを建設中、あるいは運営・維持管理している(5つはすでに完成し、2つは現在建設中)。沅水流域の水力発電は、湖南省の発電量の約半分を担っており、評価時においても本事業は高い重要性を有している。

よって、本事業の実施は審査時および事後評価時ともに、国家計画等と合致しており、事業実施の妥当性はきわめて高い。

2.2 効率性 (レーティング : b)

2.2.1 アウトプット

本事業では、225MW、240MWの水力発電所2基とその付属設備がおおむね計画どおり建設された。表1に本事業のアウトプットの計画値と実績値の比較を示す。

表1 事業アウトプットの計画と実績

	洪江水力発電所		碗米坡水力発電所	
	計画	実績	計画	実績
ダム堤長×高さ	456.5m ×56.0m	計画どおり	265.0m ×64.5m	計画どおり
貯水容量	3億2000万m ³	計画どおり	3億7800万m ³	計画どおり
発電機	45MW×5基	47MW×6基	80MW×3基	計画どおり
変電設備	100MVA×2台、 50MVA×1台	100MVA×3台	100MVA×3台	計画どおり
船舶通行設備	2段シップロック式	計画どおり	シップリフト式	設置せず

洪江水力発電所では、発電量の増加と最大電力需要に対応することを目的に、6台目の発電機を内貨で購入したため、発電機の設置台数は1基増加している。発電機の増加によって、変圧設備の容量も変更された。また、碗米坡水力発電所では、船舶運行設備の設置が取りやめとなった。これは、船舶輸送需要の衰退(林業の衰退・陸路輸送が主流となった等による)を理由に碗米坡水力発電所と沅水下流に位置するダムとの間に、船舶航行装置を設置しないダムが建設されることが判明し、碗米坡水力発電所においても船舶航行設備が不要となったためである。

2.2.2 期間

本事業は1998年12月から2002年12月までの48カ月の実施期間が計画されていたが、実際には1998年12月から2004年8月までの69カ月を要し、計画を21カ月(計画比144%)超過した。おもな理由は、本事業が計画された1997年には、省内の電力供給量は不足していたが、借款契約締結後、省に建設許可を申請している間に、全国的な電力需給バランスの調整を理由に国家発展委員会の発電所建設事業着工許可が全国的に凍結されたためである。このため、2000年6月に着工許可を得るまで18カ月を要した。一方、入札手続に時間を要したため、実際の着工は2001年5月であったものの、建設着工以降の事業実施はおおむね計画どおりに行われた。

着工許可の凍結は事業者の責任範囲を超えた外部要因であったと見ることができ、本事後評価においては着工許可凍結による遅れは期間の評価から除外することとし、超過期間は3カ月(計画比106%)とした。

2.2.3 事業費

事業費は、当初計画額711億5500万円(うち円借款額176億6400万円)に対し、実績額は476億9700万円(うち円借款額88億5700万円)で、当初計画額の67%となった。この原因は、①コンクリートなど大型の機械を輸送するための機械(トラック等)を購入予定だったが、建設会社が所有していたため購入しなかったこと、②国際入札の結果、効率的な調達ができしたこと、③工事設計を改善し工費を節約したこと、④厳格な施工管理により工事期間を短縮したこと、⑤碗米坡の船舶航行装置の取りやめ等によるものである。

本事業は、事業費については計画を大幅に下回ったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性についての評価は中程度と判断される。

2.3 有効性(レーティング：a)

本事業の運用効果指標の計画値と実績値の比較、定性的効果の確認、内部収益率の再推計を行った。これらの分析の結果、本事業の実施によりおおむね計画ど

おりの効果発現が見られ、有効性は高いと判断した。以下、各項目の分析を示す。

2.3.1 水力発電所の稼働状況

水力発電事業の運用効果指標を用いて、洪江水力発電所および碗米坡水力発電所の設備に関して実施機関が定めた計画値と実績値を比較し、表 2 にまとめた。

表 2 洪江水力発電所および碗米坡水力発電所の運用効果指標の計画値と実績値

指標名	(単位)	完成時の 目標値	2004		2005		2006		2007	
			洪江	碗米坡	洪江	碗米坡	洪江	碗米坡	洪江	碗米坡
最大出力	(MW)	洪江:225.0 碗米坡:240.0	225.0	240.0	270.0	240.0	270.0	240.0	270.0	240.0
送電端発電量	(GWh/年間)	洪江:970.0 碗米坡:792.0	795.4	548.3	669.4	558.8	720.7	414.2	852.7	721.8
設備利用率	(%)	洪江:49.2 碗米坡:37.7	40.73	39.97	31.57	26.78	30.89	19.88	41.10	37.70
水力利用率	(%)	洪江:80.0 碗米坡:85.3	95.98	97.81	92.02	95.20	98.10	97.28	99.23	99.44
年間総流入量	(億m ³ /年)	洪江:222.0 碗米坡:94.3	212.2	98.3	148.1	73.2	137.5	54.3	162.1	105.5
計画点検・補修による 停止時間	(時間/年間)	N/A	2,187.0	258.0	2,333.0	1,337.0	4,254.0	843.0	4,356.5	956.8
計画外停 止時間	機械故障	(時間/年間)	N/A	71.9	27.9	3.8	0	0	0	0
	人員ミス	(時間/年間)	N/A	0	0	0	0	0	0	0
	出水その他	(時間/年間)	N/A	0	0	0	0	0	0	0

出典)五凌電力公司

(注) 設備利用率=(送電端電力量)/(最大出力×年間時間数)×100
水力利用率=(送電端電力量)/(当該年の年間可能発電電力量)×100
所内率=(年間所内消費電力量/発電端発電量)×100
年間総流入量=ダム貯水池に流入する河川流入量の年間総和

洪江水力発電所の最大出力は、発電機を 1 台増設したため、計画値よりも高い。2005 年と 2006 年は、降雨量が例年よりも少なく、年間総流入量が少なかったため、送電端発電量、設備利用率は目標値に達成していないが、例年並みの降雨量があった 2007 年には、目標値に近い値を達成した。また、水力利用率については 90% 以上と計画値以上の値を維持しており、高い効率で運営している。

水力発電所運用開始時(2004 年)には、機械故障による計画外の運転停止があったが、故障箇所の修理は完了しており、修理後は機械故障による運転停止はない。また、人為ミスや出水による停止はなかった。点検や維持管理体制は整っており、全国的に高い水準で運営されている。

2.3.2 定性的効果

本事業では、ダム所在地周辺への安定的電力供給によって、住居環境の改善および工業や農業部門への電力供給の改善に貢献した。また、水量を調整することで、ダムの下流地域の洪水防止に貢献している。2004 年には 50 年に 1 度発生する程度の規模の洪水が洪江水力発電所の上流地域で発生したが、ダムによって下流の村(町・住民)が洪水を回避できた。さらに、洪江では大規模船舶の運航が可能に

なり、上流・下流地域の経済発展に寄与している。碗米坡では船舶航行装置は取り付けられなかったが、河川の船舶通行能力が高まったため、上流地域の船舶運搬能力の増加に貢献している。

2.3.3 内部収益率(IRR)の再計算

2.3.3.1 財務的内部収益率(FIRR)

売電収入を便益、発電所建設の初期投資および維持管理費を費用、プロジェクトライフを30年として洪江水力発電所の財務的内部収益率(FIRR)を再計算したところ、7.6%となり、審査時の11.0%を下回った。同様の条件による碗米坡水力発電所の再計算の結果は2.8%となり、審査時の10.6%を大幅に下回った。

売電単価は毎年更新されるが、政府によって決められるため、実施機関で調整することはできない。特に近年の石炭価格の高騰に対する湖南省の政策として、省全体の電力価格を抑えるために火力発電所のコスト増を水力発電所からの電力調達価格を低く抑えることによって緩和させるという方針がとられている。また、2005年から2006年の渇水により流入量が平年の66.5%程度だったため、売電量が少なかったことも影響した。ただし、降水量が平年時に近い2007年では収益が増加しており、民間企業である五凌電力公司是、維持管理費の節約を含む経営の合理化を積極的に進めつつ、利益が確保できるように企業努力を行っているため、将来収益性が高まる可能性は高い。

2.3.3.2 経済的内部収益率(EIRR)

事業にとまなう間接的な便益を推計するために、1) 同規模の火力発電所を建設した場合とのコスト差を便益とした場合、2) 停電回数の減少、火力発電所を建設しなかったことによる大気汚染減少に対する支払意志額(WTP)をそれぞれ推計し、実際に改善された停電回数や大気汚染減少から便益を推計した場合、の2種類の便益を用いて経済的内部収益率(EIRR)を推計した。1)の結果として、洪江水力発電所は12.8%(審査時の計画では12.6%)、碗米坡水力発電所では33.2%(審査時の計画では15.6%)であった。この方法では、実際の収入は減少しているものの、①建設費を大幅に節約したこと、②石炭単価が上昇したことによって水力発電の便益が高まったこと、からEIRRは計画値を上回った。特に碗米坡水力発電所のEIRRが大幅に高くなった理由として、船舶航行設備の設置取りやめによる建設費の大幅減少によるところが大きい。2)の結果として、洪江水力発電所で9.5%、碗米坡水力発電所では10.3%となった。計算の根拠としたWTP推計のための受益者調査は、受益地域のひとつである長沙市の市民297人(有効回答数194人)を対象に実施したが、本事業で発電された電力は広く湖南省全体に送電されており、便益の渡る範囲は湖南省全体としてEIRRの推計を行った。いずれの結果からも、本事業には十分な便益があると評価できる。

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、有効性は高いと判断される。

2.4 インパクト

2.4.1 対象地域および対象者への裨益

2.4.1.1 水力発電所所在地周辺の税収増加

水力発電所からの納税によって、地方税収は増加している。洪江水力発電所から洪江地税局に納税された金額は、660 万元(2003 年)から 3610 万元(2007 年)に増加した。また、碗米坡水力発電所所在地である宝靖県では、水力発電所建設以前の産業は農業のみであり、県の税収は湖南省 9 県の中で最下位だったが、碗米坡水力発電所建設後は、県の税収は 3 位にまで改善され、同県は 2004 年から 2006 年まで省から模範賞を受賞している。宝靖県の税収は 6000 万元(2003 年)から 1 億 7300 万元(2007 年)に増加しており、このうち碗米坡水力発電所より 1440 万元(2007 年)が納税された。両水力発電所は地方税収の増加に大きく貢献している。

2.4.1.2 水力発電所所在地周辺の雇用機会増加、経済的寄与

交通網の改善や知名度の上昇によって、両水力発電所周辺地域への投資が増え、洪江水力発電所近辺での職場は 100 以上増加しており、雇用機会は増加している。一方、碗米坡水力発電所近辺には 10 数企業の新規参入企業が工業地帯を作っているが、雇用機会は十分ではなく、出稼ぎを余儀なくされている。住民移転先の村には、政府が管理する移転住民管理センターが設立されており、職業技術訓練や出稼ぎのためのトレーニングが行われている。

両水力発電所近辺はダム湖を利用した養殖業、観光業の発展等の便益を受けており、ダム周辺地域での雇用機会の増加、経済発展が見られた。ダム建設によって移転した住民は、従来の農業から漁業、レストラン経営、養殖業、竹加工業、工業などに職種変更した人が多く、職種変更によって多くの移転住民の収入が増加した。養殖業などの

売り上げの高い職業は移転住民が優先的に就くことができる仕組みとなっており、非移転住民よりも移転住民の方が比較的高い収入を得ている。

表 3 事業実施前後の所得変化(中央値、単位：元/世帯)

	洪江		碗米坡	
	移転住民	非移転住民	移転住民	非移転住民
住民移転前	7,000		3,000	
住民移転後(2007年)	10,000	8,000	7,500	4,000

(サンプル数 洪江:移転住民13名、非移転住民4名。碗米坡:移転住民9名、非移転住民11名対象のアンケート調査による)

2.4.2 自然環境へのインパクト

水力発電建設中には、各地元の環境モニタリングステーションが、水質、大気、

騒音、人体への影響、水中の土砂量に対する環境モニタリングを実施していた。水力発電所建設後は湖南省環境局評価センターや湖南省土壤流失保持検測ステーションによって、水質検査、生物資源、土地利用、土壤流失などにかかるモニタリングが定期的に行われている。洪江水力発電所では水質検査を年に6回(洪水期、平常期、乾期にそれぞれ2回ずつ)行っており、沈殿物の検査は枯水期に1回行っている。碗米坡では水質検査を洪水期、平常期、乾期にそれぞれ1回ずつ行っており、沈殿物は洪水期と枯水期に1回ずつ検査を行っている。洪江水力発電所では特に問題はない。碗米坡水力発電所では洪水期に河口でマンガン、亜鉛が、枯水期にマンガン、亜鉛、水銀が基準値以上を示しているが、ダム建設前の水質データが存在しないため、これがダムによるものか否かは明らかでない。また、平常期ではどの指標も基準値を満たしている。

2.4.3 住民移転・用地取得

本事業では693haの用地取得が発生し、21456人の住民移転をともなった。審査時と比較して、ダム建設にともなう移転住民数は26760人から21456人へと減少したが、国の基準が変化したことによって住民移転にかかる補償費用が増加し、同国基準に則り計画より多くの用地取得・補償費が支払われている。また、堤防を建設し、堤防で保護された土地の住民は移転しない等、移転住民数になるべく少なくなるよう配慮したが、堤防建設費も補償費に含まれており、補償費増加につながっている。

表4 住民移転・用地取得状況

	事業審査時			事業実施後		
	洪江	碗米坡	合計	洪江	碗米坡	合計
移転住民数(人)	9,179	17,581	26,760	8,747	12,709	21,456
取得農地面積(ha)	344	441	785	313	380	693
取得建物延床面積(千㎡)	293	554	847	258	296	554
用地取得・補償費(万元)	194	350	544	310	403	713

(出典：五凌電力公司)

移転地域において、学校、道路、上水道施設等のインフラ整備を実施しており、また、ダム周辺には住民の生活レベル向上のためのサポートセンターがあり、ダム周辺地域住民に対して職業や生活のアドバイス、出稼ぎ用のトレーニングを行っている。また、洪江水力発電所の周囲には竹材を利用した竹細工職業トレーニングセンターが作られている。

移転住民を対象としたアンケートを実施したところ、洪江および碗米坡の両地域とも移転前は井戸水や川の水が飲料水や生活用水に利用されていたが、水道が

整備されたために、ほとんどの家庭に水道が普及していた。また、住民移転後の家財道具の保有状況は、移転前と比較して向上している(表 5)。特に水道、洗濯機、冷蔵庫などの家内設備が高い割合で整備されており、その他の家財道具の保有世帯も増加している。調理方法も、移転前までは薪と石炭が主流だったが、移転後はガスや電気などに改善されていた。国全体の経済発展による生活レベル向上を考慮に入れても、いずれの地域においても移転住民の生活水準は移転によっても追加的に向上したと考えられる。

表 5 移転住民の生活水準の変化

		洪江		碗米坡	
		移転前	移転後	移転前	移転後
家財道具 (複数回答)	有効回答数	13	13	8	9
	トイレ	11	12	7	9
	電気	11	11	8	9
	水道	2	10	1	9
	カラーテレビ	9	12	7	8
	洗濯機	9	11	1	7
	冷蔵庫	6	11	0	3
	エアコン	0	3	0	1
	オートバイ	2	5	0	2
	自家用車	0	1	1	1
飲料水源 (複数回答)	有効回答数	13	13	8	8
	井戸	8	4	3	0
	川	0	0	5	0
	湧き水	5	5	1	2
	水道水	1	13	0	7
調理の種類 (複数回答)	有効回答数	13	13	9	9
	薪	11	9	9	4
	石炭	9	8	1	2
	石油	0	0	0	1
	ガス	2	4	1	4
	電気	3	8	0	0

(移転住民を対象としたアンケート調査による。アンケート対象者は洪江:13名、碗米坡:9名)

洪江においては、竹材加工という従来からの地場産業があり、かつ、中国全体の経済発展にともなって、竹材の需要が急速に拡大しているため、移転住民は農業から竹材加工業に転職することにより、より良い収入を得ている。このため、移転に対して不満を持つ住民は少ないと考えられる。

一方、碗米坡では、移転者は、水没した農地を国の制度によって金銭で補償されたが、村内に十分な雇用がないため、生活手段である土地を失ったために、遠隔地までの出稼ぎを余儀なくされている世帯も少なくないようである。このために、収入が移転前より増加しても、移転に不満をもつ住民が存在している。

2.5 持続性 (レーティング : a)

本事業は実施機関の能力および維持管理体制ともに問題なく、高い持続性が見込まれると評価される。以下、実施機関の運営・維持管理の体制、財務、維持管理状況についての分析を行う。

2.5.1 実施機関

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

洪江水力発電所は、五凌電力公司の子会社である沅水電力公司が維持管理を担当しており、碗米坡水力発電所は五凌電力公司が維持管理を担当している。各公司には生産運営部があり、維持管理に関する業務を行っている。各生産運営部は図 2 に示したダム調整部、営業部、安全生産部、情報管理部で構成されており、各水力発電所の維持管理を担当している。

図 1 五凌電力有限公司の組織構造

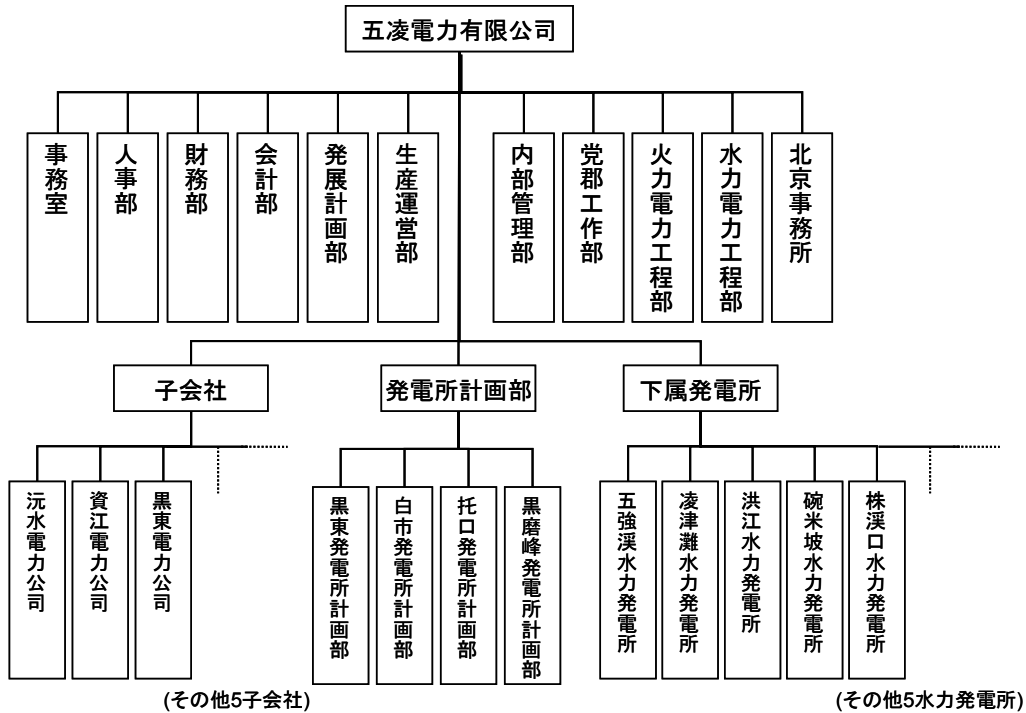


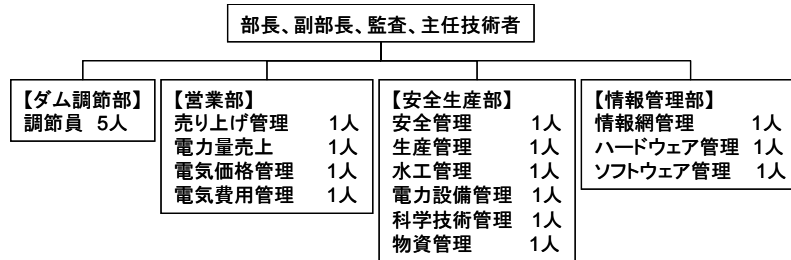
図 2 生産運営部の管理体制

2.5.1.2 運営・維持管理における技術

両水力発電所とも中央制御室で 24 時間管理体制をとっている。毎日設備

点検を行うとともに、年に 1 度大規模なメンテナンスを行っており、洪水時には各洪水吐に監視員を 1 名ずつ配置し点検を行っている。

中国国電(China Grid)による短期間のトレーニングや両水力発電所の各部でのトレーニングが行われており、マニュアルも整備されている。また、資格制度も整っており、技術評価に合格しなければ資格証明書が与えられず、業務を行うことができない。各スタッフは資格の証明書をもって業務に従事している。検査マニュアル、トレーニング、研修制度、資格取得などの制度、設備が整っており、運営・維持管理における技術に問題ない。



2.5.1.3 運営・維持管理における財務

沅水電力会社の株式の 95%以上は五凌電力会社が所有しており、実質的な財務は五凌電力会社が行っている。碗米坡の財務管理は五凌電力会社が行っている。

2005年と2006年は渇水による水不足であり、計画値に対して50～70%程度の発電量だったが、2007年は平年時の降雨量が得られ、計画値並みの発電を達成し収益も増える見通しである。また、2005年から2006年にかけて他のダム建設プロジェクトを実施しており投資費用が増加した。現在、6カ所の水力発電所を同時に建設しているため多くの債務を抱えているが、建設中の水力発電所の完成後は財務状況は安定すると考えられる。両水力発電所における維持管理費用は年々減少しているが、売電収入に対してほぼ一定の維持管理費を確保しており、収益の改善によって維持管理費も増加する見通しであり、特段の問題はない。

表 6 五凌電力公司与洪江水力発電所および碗米坡水力発電所の財務状況

		2004	2005	2006
流動資産(万元)		195,204	116,035	49,827
固定資産(万元)		1,472,929	1,762,161	2,167,336
資産総額(万元)		1,674,836	1,888,903	2,304,442
流動負債(万元)		78,156	164,925	224,531
負債総額(万元)		1,382,387	1,550,655	1,919,875
自己資本(万元)		292,449	338,248	384,567
売上高(万元)		191,713	181,314	183,364
純利益(万元)		21,619	32,696	37,347
流動性比率(%)		250%	70%	22%
売上高純利益率(%)		11%	18%	20%
総資本純利益率(%)		1%	2%	2%
洪江水力発電所	維持管理費用(万元)	3,126	2,938	1,949
	売電収入(万元)	79,538	66,932	72,068
碗米坡水力発電所	維持管理費用(万元)	2,108	2,224	1,470
	売電収入(万元)	54,829	56,312	41,419

(出典：五凌電力公司)

2.5.2 運営・維持管理状況

日常的な点検は、各水力発電所で行われる。監視員は毎日3度設備の点検を行っている。発電所の大規模な検査と修理は凌電力工程公司（独立法人であり、五凌電力公司の子会社で、合併会社）が数年に1度の割合で行っている。一般的な分解・点検は各水力発電所で半年に1度の割合で行われている。また、洪江水力発電所では船舶通行安全管理と水域坑道安全管理は地元の会社に依頼しており、運営・維持管理状況に問題はない。

3. 結論および教訓・提言

3.1 結論

本事業は、建設期間が若干延長したため効率性についての評価は中程度であるが、妥当性、有効性、持続性いずれも問題なく、本事業の評価は非常に高いと言える。

3.2 教訓

住民移転に際し、移転先において主要な産業がない場合、移転者の生活再建は難しい。そのような場合、移転計画を作成・審査するにあたっては、移転者に職業訓練を提供した上で工業地域への移転をあっせんする等の支援を行うことも一案である。¹

3.3 提言

対実施機関・JBIC：

水力発電所建設による移転住民の経済的・社会的環境は、長期間にわたり変化するため、引き続き長期的な視点から評価することが望ましい。

以上

¹ なお、本事業は適用対象となっていないが、2002年4月制定の現行環境社会配慮ガイドラインでは非自発的住民移転が発生する際その移転対象住民が「生活水準において改善または少なくとも回復できるように努めなければならない。」と定義されており、アブレイザル時に上記のための生計回復支援の有無の確認を実施している。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット (1) 洪江水力発電所 a) 水力発電所施設 ・ コンクリート式重力ダム ・ 発電機 b) 船舶航行装置 (2) 碗米坡水力発電所 a) 水力発電所施設 ・ コンクリート式重力ダム ・ 発電機 b) 船舶航行装置 コンサルティング・サービス	高さ56m、総貯水容量3.2億 ³ m ³ 総出力225MW(45MW×5台) 二段シップロック式(移送可能最大船舶：100トン) 高さ64.5m、総貯水容量3.8億 ³ m ³ 総出力240MW(80MW×3台) シップリフト式(移送可能最大船舶：50トン) 45M/M	同左 総出力284.4MW(47.4MW×6台) 同左 同左 同左 設置せず 47M/M
②期間	1998年12月～2002年12月 (48カ月)	1998年12月～2004年8月(69カ月) 建設許可待ち：1998年12月～2000年5月
③事業費	外貨 176億6400万円 内貨 534億9100万円 (33億4300万円) 合計 711億5500万円 うち円借款分 176億6400万円 1元＝16.0円(1998年3月審査調査書)	88億5700万円 388億4000万円 (27億7000万円) 476億9700万円 88億5700万円 1元＝14.0円 (1998年～2004年加重平均レート)