

中国

江西九江火力発電所建設事業（1）（2）

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



九江火力発電所第Ⅲ期内部

1.1 背景：

江西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。同省の電力消費量は、1990年(12.8TWh)から2000年(20.8TWh)までの10年間に年平均5.0%増加し、その後2006年(44.6TWh)まで年平均13.6%増加した。他方、同省には水力発電に必要な大きく落差のある川がないため、水力発電を拡大する適地が少なく、天然ガスの生産地からも離れている。そこで、国内で比較的安価に調達できる石炭による高効率かつ環境に配慮した火力発電の建設が重要視されてきた。その結果、同省の総発電量(43.6TWh)に占める火力発電の割合は79.7%(2006年)と高い。

九江火力発電所の拡張はこうした政策の一環であり、本事業は1983/1984年の第Ⅰ期(125MW×2系列)、1991/1992年の第Ⅱ期(200MW×2系列)に続く、より大規模かつ高効率の石炭火力による発電能力拡大事業として位置づけられる。

1.2 目的：

江西省北部の九江市の北東約5kmにある九江火力発電所内に第Ⅲ期分として600MW級(300MW級×2系列)の国内炭を燃料とした石炭火力発電所を建設することにより、江西省の民生、工業、農業用の電力需要の増加への対応をはかり、もって地域経済の発展に寄与する。

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	(1) 120 億 3000 万円 / 113 億 9000 万円 (2) 175 億 7000 万円 / 142 億 7900 万円
交換公文締結／借款契約調印	(1) 1995 年 1 月 / 1995 年 1 月 (2) 1995 年 10 月 / 1995 年 11 月
借款契約条件	金利 (1) 2.6% (2)2.3%、返済 30 年(うち据置 10 年)、一般アンタイド
貸付完了	(1) 2002 年 2 月 (2) 2005 年 12 月
本体契約 (10 億円以上のみ記載)	株式会社日立製作所(日本)・伊藤忠商事(日本)・FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION (アメリカ) (JV)
コンサルタント契約 (1 億円以上のみ記載)	東電設計(日本)
事業化調査 (フィージビリティ・スタディ：F/S)等	1992 年 F/S (Ⅱ期：電力工業部華東電力設計院) 1993 年 SAPROF 調査第 1 回 1994 年 SAPROF 調査第 2 回

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 8 次国家 5 年計画(1991～1995 年)では、全国的な電力需要の増加に対応するため電力供給量拡大が計画されていた。第 9 次国家 5 年計画(1996～2000 年)においても、引き続き電力需要の増加が見込まれていたことから、効率性の高い大型火力発電所の新設を中心に、電力セクター開発が重要視されていた。

これを受けて、江西省の第 9 次 5 年計画(1996～2000 年)においても、火力発電所をはじめとする電力供給にかかるインフラ整備を推進し、工業化および都市発展を促進することが目標とされ、九江火力発電所第Ⅲ期分を含む 3000MW の新規発電所の増設が計画されていた。当時、同省では毎年 7%程度を目標に電力投資を増加させる計画であったが、それでもなお電力需要の高まりから電力不足の状態が続くと予想されていた。本事業実施による電力需要の増加への対応をはかることは地域経済発展に寄与すると考えられ、本事業の重要性は高かった。

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)および「国家エネルギー発展第11次5カ年計画」(2006～2010年)のいずれにおいても、大型で効率的かつ環境に配慮した火力発電所の建設を推進している。

江西省の第11次5カ年計画(2006～2010年)においては、電源の多様化を目標としつつも、増加し続ける電力需要に対応するため、火力発電所の建設を推進することに重点が置かれている。また、2010年までに5000MW以上の発電所を新設し、省内の総発電容量を12000MW以上にまで高める目標が掲げられている。しかし、第11次および第12次5カ年計画実施中に、省内に建設されているすべての発電所が運行を開始し、他省からの電力を購入してもなお、省内の電力需要を満たすことができず、2010年には850MW、2015年には4750MWの発電容量が不足すると予想されている。したがって、引き続き発電所建設を含む電力部門の開発ニーズは高い。本事業の対象である九江火力発電所においても第IV期発電所新設が予定されている。

このように、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、施策、開発ニーズと合致しており、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)

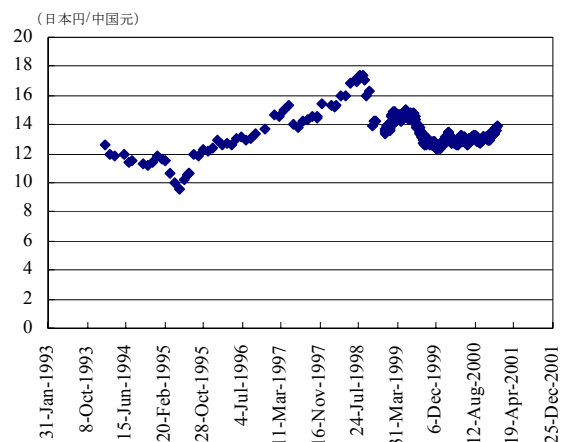
2.2.1 アウトプット

本事業では、最大出力350MWの石炭火力発電所2基(九江火力発電所の第5、6号機)と附属設備がおおむね計画どおり建設された。計画時には、発電所構内に排煙脱硫装置の設置スペースを確保することが予定されていたが、すでに第6号機へは装置を設置済み(2007年8月)で、第5号機には現在設置工事中であり、2009年1月から稼働開始予定である。

2.2.2 期間

本事業は1995年1月から2000年1月までの61カ月の実施期間が計画されていたが、実際には1995年1月から2003年12月までの107カ月を要し、計画を46カ月(175%)超過した。おもな理由は、①為替レートの変動や手続きの煩雑さのため入札の準備や実施に時間がかかったこと、②1998年から1999年にかけて一時的ではあるが、全国的に電力需要が供給を下回り、国家

図1 為替レートの変化



(出典: IMF, International Financial Statistics Online)

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こと、である。前者の理由から、計画では 15 カ月の準備期間(入札および着工許可申請の提出まで)であったものが、26 カ月かかった。他方、後者の理由により、許可を得るまでに 21 カ月を要した。

これに対して、建設着工許可が出てからの事業実施はきわめて迅速かつ効率的に行われ、発電機設置については、30 カ月を予定していたものが、24 カ月で完了している。

上記②は事業者の責任範囲を大きく超えた外部要因であったと見ることもできるため、本事後評価においては上記②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 25 カ月(対計画比 141%)とした。

2.2.3 事業費

事業費は、当初計画額 477 億 3500 万円(うち円借款額 296 億円)に対し、実績額は 548 億 9800 万円(うち円借款額 256 億 7000 万円)で、当初計画比 115%の増額となった。この原因は、①建設期間の延長による物価の上昇、②住民移転費用や用地取得にかかる補助金などが法律の改正によって上昇したこと、③為替レートの変動によるものである。

本事業は、事業費については計画に対して若干の超過、事業期間が計画を 140%程度上回ったため、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 九江火力発電所の稼働状況

火力発電事業の運用効果指標を用いて、九江火力発電所第Ⅲ期発電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 1 にまとめた。

表 1 九江火力発電所第Ⅲ期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 (5号機、6号機)	2003		2004		2005		2006		
			5号機	6号機	5号機	6号機	5号機	6号機	5号機	6号機	
最大出力	(MW)	300-350 MW × 2系列	350	350	350	350	350	350	350	350	
送電端発電量	(GWh/年間)	4,550	2,260		3,913		3,571		3,889		
設備利用率	(%)	74.2	45.9	29.4	66.5	69.1	59.6	64.2	63.7	70.6	
稼働率	(%)	74.2	62.8	37.2	91.0	92.0	80.8	83.0	84.2	87.9	
所内率	(%)	6.5	5.7		5.9		5.6		5.5		
発電端熱効率	(%)	41.1	45.8		49.0		46.8		46.7		
原因別の 停止時間	人員ミス	(時間/年間)	N/A	0	0	0	0	0	0	0	
	機械故障	(時間/年間)	N/A	2,102	1,216	13.2	3.1	163.5	3.1	0	0
	計画停止	(時間/年間)	N/A	377.8	426.5	0	321.6	725.1	589.3	326.7	0
原因別の 停止回数	人員ミス	(回/年間)	N/A	0	0	0	0	0	0	0	
	機械故障	(回/年間)	N/A	11	8	2	1	1	3	0	0
	計画停止	(回/年間)	N/A	1	1	0	1	1	1	1	0

出典)九江火力発電所

(注) 設備利用率=年間発電量/(定格出力×年間時間数)×100

稼働率=(年間運転時間/年間時間数)×100

所内率=(年間所内消費電力量/年間発電端発電量)×100

発電端熱効率=(年間発電端発電量×860)/(年間燃料消費量×燃料発熱量)×100

審査時の計画では 45.5 億 kWh/年間の送電端発電量を目標としていたが、機器の点検・修理のため停止時間が長引き運転時間が短かったため、目標値に達していない。しかし、計画に近い水準にまで発電量が毎年増加している。また、同様の理由で、設備利用率も目標値を若干下回るが、年々増加しており計画値に近い水準にまで達している。

稼働率は計画よりも高い値を維持している。所内率は計画よりも小さい値を維持しており、効率的な運営が行われている。また、発電端熱効率は国内平均値を大きく上回る 46.7%(2006 年)であり、石炭火力発電所としては先進国レベルの熱効率を示している¹。

計画停止以外による停止要因は機械故障によるもので、人員ミスによる停止はなかった。試運転時や供用開始時には、機械の故障によって運転を停止したが、これらの修理は完了している。一方でイタリア製の石炭運搬機器については、頻繁に故障しているが、発電への支障を最小限に抑えるべく発電所にて修理しつつ運営している。

図 2 石炭運搬機器



2.3.2 定性的効果

本事業では、江西省の電力不足というボトルネック緩和による地域経済発展の

¹ 各国の石炭火力発電所の発電端熱効率(2004 年)は、日本が 41.5%、アメリカが 36.3%、イギリスが 37.8%、ドイツが 38.2%、フランスが 39.4%であり、中国の平均は 29.8%である。(出典：ECOFYS社(2007 年)、“Comparison of efficiency fossil power generation”)

促進が見込まれていた。九江火力発電所第Ⅲ期は 2002～2003 年から発電（試運転）を開始したが、この時期江西省の電力需要は急増しており、発電所建設は江西省の電力不足、省外への依存体質を緩和し、電力消費量が多い工業部門のみならず、民生部門、農業部門の発展へ大きく貢献した。また、安定した電力供給により、地元九江市の経済、産業、サービスにも貢献するとともに、発電所建設中は数千人の地元住民を雇用し、地元の労働市場にも貢献した。

2007年冬に中国南部では過去に経験したことのない異常気象による豪雪によって、電力供給が相次いで停止したが、このような混乱時においても停止することなく電力の安定供給に貢献しており、江西省ならびに九江市の地域経済活動の維持に大きな役割を果たした。

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 25 年として財務的内部収益率を再計算したところ、9.78%となり、審査時の 12.12%をやや下回った。これは石炭価格の上昇によるものであり、石炭単価は、審査時は 220 元/トン进行画していたが、2003 年は 427 元/トンにまで値上がりした。他方、審査時の売電価格が、310 元/MWh の想定に対し、2003 年から 2006 年までの平均売電価格は、283 元/MWh であり、政策的に低い水準に設定されていることも原因のひとつである。しかし、事業の収益性としては一定の水準を維持していると考えられる。

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、停電減少による便益、大気汚染減少(呼吸器系疾患減少)による便益それぞれに対する支払意志額(WTP)を受業者調査から得た。受業者調査は、発電所が建設されている九江市の市民 285 人(有効回答数 212 人)を対象に実施し、停電回数減少、停電時間減少に対する WTP をそれぞれ推計し、実際に改善された停電回数や停電時間から便益を推計した。本事業による便益は江西省全体に広く波及すると考え、EIRR の推計を行った。その結果、EIRR は 12.11%と推計され、十分な便益があることが認められた。

2.4 インパクト

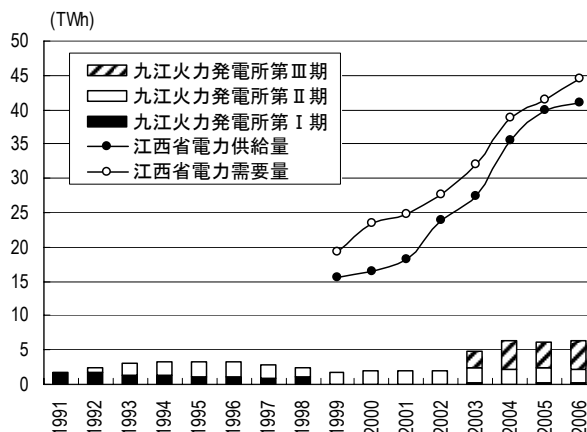
2.4.1 経済成長に向けた基盤整備への寄与

2.4.1.1 電力需給の改善

江西省全体の電力需要量、供給量は総じて増加している(図 3)。省全体の電力需要は 1999 年から 2006 年にかけて、年平均 12.6%の伸びを示している。一方で、この期間の電力供給量は 14.8%の伸びを示しており、増加する電力需要よりも上

回って電力供給量は増加しているが、省内の電力供給量は不足している状況である。現在、九江火力発電所全体で、江西省全体の電力供給量のうち約 17.5%を占めている。本事業による九江火力発電所第Ⅲ期分は 10.0%(2006 年)を占めており、電力需給の改善に一定程度貢献している。

図 3 江西省の電力供給量と需要量



(出典：九江火力発電所)

2.4.1.2 経済成長への貢献

2000 年以降、江西省の経済成長は加速しており、特に二次産業は大きく成長し、シェアを拡大した(図 4、表 2)。2000～2006 年の業種別年平均実質成長率は、1 次産業で 7.2%、三次産業で 10.2%と高い成長率を示したが、とりわけ二次産業の成長率は 20%以上と突出して高い。本事業による電力の安定的な供給が江西省の工業化と経済成長に貢献していると言えよう。

図 4 江西省の産業別 GDP

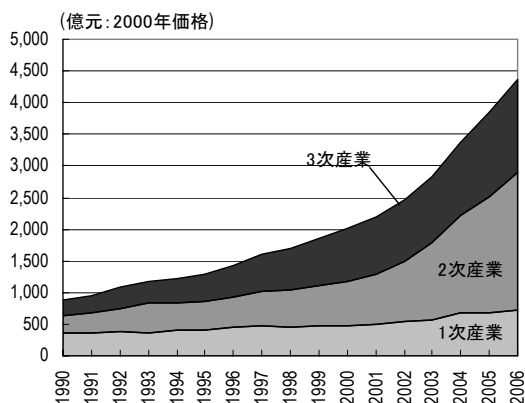


表 2 江西省の産業別 GDP 成長率

	1次産業	2次産業	3次産業	全体
1990-2000	3.1%	9.9%	12.9%	8.6%
2000-2006	7.2%	20.7%	10.2%	13.9%

(出典：図 4、表 2 とともに中国統計年鑑各年版)

発電された電力は江西省全体に配電されるため、江西省全体に便益がもたらされたと考えられる。本事業による想定受益者数は、江西省総人口の 4339 万人²(東京都人口(1267 万人)の 3.4 倍)である。

² 2006 年の値(中国統計年鑑 2007 年版)

2.4.2 自然環境へのインパクト

2.4.2.1 大気汚染物質対策と排出状況

九江火力発電所第Ⅲ期は硫黄酸化物(SO_x)対策として、硫黄分 0.35%の低硫黄炭の使用を計画していたが、実際は計画よりも硫黄分が高い石炭(0.8%~0.9%)を使用している。これは、全国的に石炭が不足し、一部の石炭調達先を当初の契約炭坑である大規模国営企業から中小規模の炭坑へ変更しなければならなくなったためである。

図 5 排煙脱硫装置管理モニタ



排煙脱硫装置は第Ⅲ期 6号機にすでに設置されており、5号機へは設置工事中である。排煙脱硫装置による効果は、1968.4mg/N m³(脱硫前)から 19.9mg/N m³(脱硫後：ともに瞬間値)であり、除去率は 99%(瞬間値)を達成している。

排煙脱硫装置を設置したため、価格の低い高硫黄炭を使うことにより費用を削減できるが、九江火力発電所第Ⅲ期は鉄道で輸送された高カロリーの石炭(価格は高いが低硫黄炭)を受け入れ、使用することを前提に設計されている。そのため、価格が低く船舶で輸送される四川の石炭(価格は低いが高硫黄炭、低カロリー)を使用できるように、ボイラと石炭輸送施設の設計変更を計画中である。

使用する石炭質の変更による火炉の温度上昇のため、窒素酸化物(NO_x)排出量は、計画値 400ppm 以下に比して 800ppm と計画よりも増加している。

煤塵対策は計画通り、高性能電気集塵器の導入による排出量の抑制(<100mg/N m³)、内筒式高煙突(210m 以上)の採用を行っており、煤塵排出量は 100mg/N m³以下を達成している。

表 3 は九江市の大気汚染状況のモニタリング結果である。二酸化窒素(NO₂)とPM10³は国の排出基準値(レベルⅡ)以内に抑制されている。二酸化硫黄(SO₂)は九江火力発電所第Ⅲ期の供用が本格的

表 3 九江市の大気汚染状況

	(単位:mg/l)		
	SO ₂	NO ₂	PM10
2001	0.061	0.039*	0.288**
2002	0.060	0.042	0.176**
2003	0.061	0.038	0.180**
2004	0.089	0.043	0.091
2005	0.072	0.037	0.090
2006	0.071	0.039	0.088
2007	0.045	0.023	0.076
国の排出基準 (レベルⅡ)	0.060	0.080	0.100

注)*はNO_x排出量、**はTSP排出量
出典)九江環境保護局

に開始された 2004 年より排出量が増加しているが、2007 年には排出基準値内に収まっている。これは、2007 年 8 月から 6号機に排煙脱硫装置が設置されたことが、二酸化硫黄(SO₂)排出量削減へ貢献したためである。現在、5号機へ設置工事中であり、九江火力発電所内の排煙脱硫装置が設置されていない発電所は閉鎖す

³ PM(Particulate Matter)10 : 10 ミクロン以下の粒子状物質

る予定(第Ⅰ期の1号および2号機は2008年第4四半期までに閉鎖、第Ⅱ期3号機および4号機の閉鎖時期は未定)であるため、今後二酸化硫黄(SO₂)排出量は大幅に減少する見込みである。また、排煙脱硫装置における脱硫反応により副生される石膏は、セメントの原材料としてリサイクルされており、環境に配慮している。

図 6 水質調査



2.4.2.2 水質汚染物質の対策と排出状況

発電所から排出される排水は、排水処理を行い長江に排出される。表 4 は九江火力発電所第Ⅲ期からの排水状況のモニタリング結果である。排水の水質は計画値の排出基準を十分に満たしており、高い水質を維持している。

表 4 九江火力発電所第Ⅲ期からの排水のモニタリング状況

	PH	SS	COD	BOD
排出基準値の計画*	6-9	70 以下	100 以下	30 以下
実際の排出状況	7.8	22	45	17

注) *基準値「Integrated Waste Water Discharge Standard」による。

2.4.3 住民移転・用地取得

灰捨場建設にともない、約 300 人の住民移転と 61.9ha の用地取得を行った。移転費用は 4977 万元であり、計画の 1733 万元を大きく上回っている。これは物価の上昇と、国の基準に従った住民移転の補償金単価が増加したことによるものであり、移転補償費用は政府によって支払われた。九江火力発電所は移転住民の職業斡旋のために 128 万元を地元政府に支払い、移転住民の雇用問題解決のために貢献している。

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。

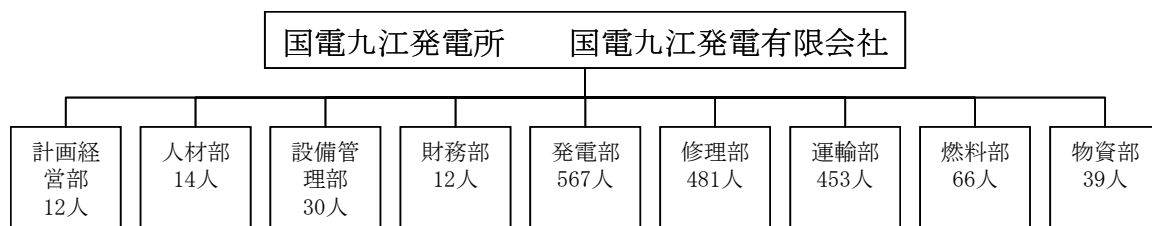
2.5.1 実施機関

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

本事業の運営・維持管理は国電九江発電所・国電九江発電有限会社が行っており、運営・維持管理機関の体制図を図 7 に示す。このうち設備管理部が発電所全体の運営・維持管理を担っている。発電部と修理部および運輸部はそれぞれの部

で運営しており、発電部では第Ⅰ期から第Ⅲ期までの各発電所の運営、管理、モニタリングおよび技術者のトレーニングを行っている。修理部では各設備や備品の点検・修理・メンテナンスを行っており、運輸部では石炭のストックおよび品質を管理し、鉄道路線の管理も行っている。各部ともに必要な人員が配備されており、運営・維持管理体制に問題はない。

図 7 九江火力発電所の体制図



2.5.1.2 運営・維持管理における技術

九江火力発電所の設備管理部は、江西省の発電に関する検査要綱に従った発電所設備の検査計画を作成しており、発電所の修理部が定期的に検査を行っている。また、設備管理部は定期的に検査内容の見直しを行っている。各施設には、検査のマニュアル、緊急時の対応マニュアルなどが整備されている。

トレーニングや研修制度も整っており、技術スタッフは毎年トレーニングセンターや技術学校で研修を受けている。また、外部から講師を招聘し、発電所で校外授業を行っている。

発電所における高度技術資格保有者は 86 人、中級専門技術資格保有者は 343 人、初級専門技術の資格保有者は 403 人であり、発電所における部門によって異なる資格をもち、運営している。検査のマニュアル、トレーニング、研究、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。

図 8 マニュアルの整備



2.5.1.3 運営・維持管理における財務

国電九江発電有限公司の 2005 年から 2007 年にかけての財務状況を表 5 に示した。2005 年/2006 年はドイツ銀行や光大銀行など 4 つの銀行から経営指導を受けて資本の運営を始めたため収益は回復した。一方で、近年の石炭価格の上昇にもかかわらず、収益性が悪化しているが、十分な維持管理費用を安定して確保しており、2007 年には利益率が改善してきていることから運営・維持管理における財務について大きな問題は見られない。

表 5 国電九江発電有限公司の財務状況

	2005	2006	2007
流動資産(万元)	67,821	70,745	66,409
固定資産(万元)	330,743	308,482	296,574
資産総額(万元)	401,806	382,524	363,045
流動負債(万元)	153,679	109,138	104,485
負債総額(万元)	374,405	340,739	305,931
自己資本(万元)	27,402	41,785	57,115
売上高(万元)	106,512	112,756	175,140
純利益(万元)	24,944	2,502	7,623
維持管理費用 (万元)	1,926	2,205	1,931
流動性比率(%)	44.1	64.8	47.3
売上高純利益率(%)	23.4	2.2	4.4
総資本純利益率(%)	6.2	0.7	2.1

2.5.2 運営・維持管理状況

発電所内の故障した部品や問題がある箇所はすべて交換、修理済みである。一方でイタリア製の石炭運搬機器(パワーショベル等)が頻繁に故障している。スペア部品は、修理部が購入計画を立て、物資部が購入し、分類・保管管理している。問題がある箇所や、修理が必要な箇所は適切に修理されており、問題はない。

また、職員の健康被害に対するマニュアルも作成されており、定期健診が行われている。

3. 結論および教訓・提言

3.1 結論

以上より、本事業は事業期間の延長および事業費が若干増加したため、効率性の評価は中程度であるが、妥当性、有効性、持続性はともに問題はないため、本事業の評価は非常に高いと言える。

3.2 教訓

石炭火力発電所に排煙脱硫装置を設置することにより、低価格・低品質(高硫黄)の石炭を使用しても大気中に硫黄分はほとんど排出されず、大気汚染を防ぐことができる。今後の石炭火力発電所建設事業においては、排煙脱硫装置の設置も含めて設計を行うことが望ましい。

3.3 提言

対実施機関：本事業の運営・維持管理機関である国電九江発電有限公司の収益性が近年の石炭価格の上昇にともない悪化していることから、価格の低い高硫黄炭を使用できるよう、早期にボイラおよび石炭輸送施設の設計変更を行うことが望まれる。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット ・ 発電プラント ・ ボイラ、蒸気タービン発電機 ・ 変圧器 ・ 運炭装置、灰捨場 ・ 主建屋及び補助建屋 ・ コンクリート製集合内筒式煙突 ・ 鉄道引込み線 ・ 純水製造装置、排水処理装置、石油タンク ・ 建設機械、各種試験装置及び工具等 ・ コンサルティング・サービス	・ 300MW 級×2系列の石炭火力発電所 ・ 出力は300-362MVA、力率0.85、各2基 ・ 主変圧器は360MVA、220/20kV、所内変圧器は20/6.3kV ・ 一式 ・ 一式 ・ 高さ210m ・ 60MM	・ 350MW×2系列の石炭火力発電所 ・ 計画どおり ・ 計画どおり、ただし主変圧は445MVA } 計画どおり
②期間	1995年1月～2000年1月 (61カ月)	1995年1月～2003年12月(107カ月) *事業完了は5、6号機の商業運転開始時
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	296億円 181億3500万円 (15億5000万円) 477億3500万円 296億円 1元 = 11.7円(1995年10月審査調査書)	256億7000万円 292億2800万円 (21億1800万円) 548億9800万円 256億7000万円 1元 = 13.8円 (1998年1月～2005年12月平均)