

中国

貴陽 婁底鉄道建設事業(1)～(2)

評価者：三島 光恵(OPMAC株)

現地調査：2004年10月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図(貴州省貴陽市 湖南省婁底市)

婁底駅(貨物列車走行中の線路が本事業部分)

1.1 背景：

中国においては、旅客輸送、貨物輸送の多くを鉄道が担っているが、輸送需要の増加とともに、その輸送負荷が増大し、輸送能力が全体的に逼迫していた。輸送能力が不足する線区では輸送制限が行われており、特に貴州省をはじめとする西南地区主要幹線では、北方面、南方面、東方面すべてにおいて輸送制限が行われていた。

貴州省貴陽 湖南省婁底間の鉄道は、主に貴州省の石炭・燐鉱石および雲南省の燐鉱石を単線で輸送しており、貨物輸送能力 820 万トン/年に対し、1,138 万トン/年の輸送を行っていた(1996 年時点)。そのうえ、中国の主要な石炭である三西炭(山西、陝西、西蒙古の石炭総称)の需給逼迫に伴い、貴州省炭の需要の増加が見込まれ、2000 年に貨物輸送は 2,210 万トンになると予想されていた(JR 貨物の 03 年度輸送量は約 3,788 万トン)。このような本路線の輸送需要の増加に対応するためには、貴陽 婁底間の電化、複線化による輸送能力の強化が必要であった。同時に、すでに複数電化施工中であった婁底 株州間を通り、京広線と接続する本路線は、華東、華南への石炭輸送を主とした貨物輸送を円滑にし、内陸地域の経済発展を促進するためにもきわめて重要なものであった。

こうした状況下、中国の第九次 5 年計画(96～00 年)において、内陸交通網の改善、特に西南地区における輸送制限の解消を進めることが計画されており、鉄道の改善は特に重視されていた。

1.2 目的：

貴州省貴陽 湖南省婁底間の既存路線を電化・複線化することにより、逼迫する輸送

需要に対応し、貴州省および雲南省で産出される石炭、燐鉱石等の貨物および旅客の西南、華中、華東、華南への輸送増を図り、もって内陸部の経済成長の促進に寄与する。

1.3 借入人 / 実施機関：

中華人民共和国政府 / 鉄道部広州鉄路集团公司・成都鉄路管理局

1.4 借款契約概要：

	貴陽 - 婁底鉄道建設事業 (1)	貴陽 - 婁底鉄道建設事業 (2)
円借款承諾額 / 実行額	129 億 3,200 万円 / 79 億 2,400 万円	170 億 2,800 万円 / 77 億 7,200 万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1996 年 12 月 / 1996 年 12 月	1997 年 9 月 / 1997 年 9 月
借款契約条件	金利 2.3% 返済 30 年 (うち据置 10 年) 一般アンタイト	金利 2.3% 返済 30 年 (うち据置 10 年) 一般アンタイト
貸付完了	2003 年 1 月	2003 年 4 月
本体契約	10 億円以下の契約のため公表なし	
コンサルタント契約	現地企業	
事業化調査 (フィジビリティ・スタディ: F/S) 等	1996 年 中国政府	

2 . 評価結果

2.1 妥当性

中国で現在実施中の第十次 5 カ年計画 (2001 ~ 05 年) では、南北、東西を結ぶ鉄道網の拡大が掲げられている。

本事業により、貴州省や雲南省で生産される石炭、燐鉱石等を西南、華中へ輸送することは、内陸部の経済発展促進のために重要である。また、本事業は、東西を結ぶ主要幹線の上海 昆明鉄道の一部で 01 年に複線・電化済みの婁底 株州区間・貴陽 六盤水区間 (位置については 2.2.1 アウトプットの位置図を参照) とあわせ、東西の輸送需要に対応するものであり、現在においても重要性が非常に高い。本事業にて電化・複線化を行うことは地域のニーズに合致し、引き続き意義がある。

2.2 効率性

2.2.1 アウトプット

本事業は貴陽 婁底間総延長 807km を対象として鉄道の複線化・電化（貴定 懷化は既存電化単線の複線化、懷化 婁底間は既存非電化単線の電化・複線化）既存線の軌道強化および駅舎拡張等が行われた。位置は図 1 に示すとおり、本事業路線区間は、既述のとおり東西を結ぶ上海 昆明間の鉄道の一部をなす他、南北を結ぶ川黔線（貴陽 重慶）、黔桂線（貴定 桂林）、焦柳線（焦作 懷化 柳州）と接続している。

表 1 のとおり、複線化・電化は計画通り行われた。駅舎、橋梁、橋梁当の構造物については、審査後に基本設計が行われたため、毛規格値と実績の乖離が大きいものもあるが、当初の想定されていた成果は達成できている。

表 1：本事業の主な項目の計画と実績

	計画	実績	計画実績差異
1. 既存電化路線及び既存非電化路線の複線化（貴定-懷化、懷化-婁底間、KM）	591	595	+4
2. 既存非電化単線の電化（懷化-婁底間、KM）	323	323	0
3. 駅舎拡張（駅）	85	68	-17
4. 橋梁（ヶ所）	342	311	-31
（KM）	48	38	-11
5. トンネル（ヶ所）	293	203	-90
（KM）	138	94	-43
6. カルバート（ヶ所）	2,521	1,471	-1,050
（KM）	31	20	-12
7. 変電所（ヶ所）	23	20	-3

出所：鉄道部

四捨五入の関係上計画実績差異の値が実績-計画の値と一致しない箇所がある。

図 1：本事業（貴陽 婁底間：湘黔線）路線の位置



2.2.2 期間

計画の工期は 1996 年 12 月（借款契約調印時）～2002 年 12 月（73 カ月）であったのが、実績では 96 年 12 月（借款契約調印時）～01 年 12 月（61 カ月）と当初予定よりも約 1 年早く供用開始した。工程管理を厳しく行い、また、全線につきなるべく同時期に工事を行ったことによるとみられる。

2.2.3 事業費

計画では 2,005 億 6,200 万円であったが、実績では 2,209 億 5,900 万円となり、全体で 10.2%の増加となった。外貨部分（＝円借款部分）は、計画 299 億 6,000 万円から実績 156 億 9,600 万円へと減少したが、これはアウトプットの減少と国際競争入札による効率的受注によるものであった。一方、内貨分は統制価格から市場価格へ移行したことにより、審査時の事業費積算基準に対し、実際の価格が大幅に上回ったことにより増加し、事業費合計は増加する結果となった。

以上、効率性に関しては、アウトプット、期間は良好なものの、事業費増があったため、総合的にみるとおおむね良好ということになる。

2.3 有効性

2.3.1 貴陽 婁底間の輸送量の増加

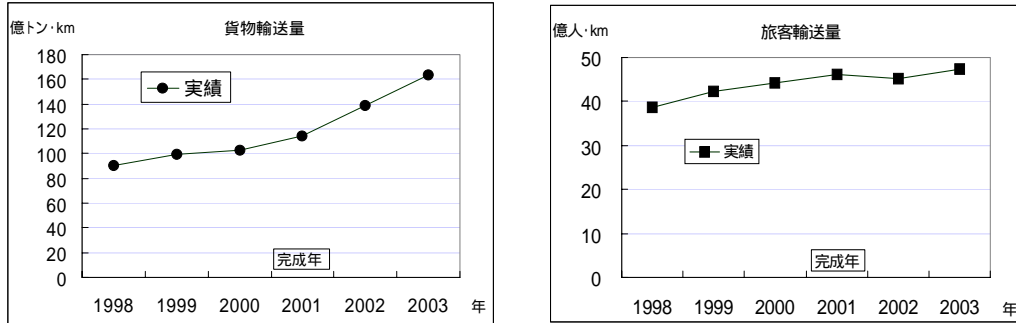
本事業完成前後で、図 2 に示すように順調に輸送量は増加しており、貨物輸送量については、2003 年実績で 163.5 億トン・km¹、旅客輸送量は 47.4 億人・km²に達している（03 年度の日本の貨物輸送実績は約 228 億トン・km、旅客輸送実績は約 3,850 億人・km）。本事業区間は輸送需要がもとより非常に高かった区間であり、計画よりも工事の進捗が早かったこと、本事業路線との接続する区間の路線の複線化工事も順調に進んだことから、効果発現が早期に実現した。鉄道部によると、本事業は工事が終わった部分から一部ずつ利用が開始されたので、1999 年頃から輸送量増加の本事業効果が出始めたということである。

また、平均列車運行本数をみると、上下あわせて 64 本/日（02 年実績）となっており、事業完成前の 98 年は 36 本/日と比較すると、約 6 割増加したことになる。所要時間についても 02 年実績で 9 時間 47 分（快速電車の場合）となっており、98 年に同様のタイプの列車が 11 時間 35 分かかっていたのと比較すると時間が約 2 時間短縮されている。所要時間の短縮については、97 年以降の鉄道部が全国の鉄道のスピードアップの政策を推進したこと（停車駅の減少、車両の更新等）が関係するが、本事業による効果も認められる。

¹ トン・km：貨物トン数×運送キロ数

² 人・km：旅客人数×運送キロ数

図 2：貴陽 婁底間の輸送量の推移



出所：鉄道部成都鐵路管理局貴陽分局、広州鐵路集团公司

表 1 にて本事業路線の輸送量の計画と実績を比較すると 2005 年の計画に対し、03 年の実績では旅客について 86%、貨物については 96%に達している。鉄道部によると旅客については、03 年は SARS の影響で伸び悩んだが、04 年の 1～9 月の実績ですでに前年同期と比較して約 300 万人旅客が増加したということであった。いずれにしても、今なお非常に輸送需要が高い様子が見えてくる。

表 1：輸送量の計画と実績

項目		1994年	2001年	2003年
旅客 (万人)	計画	-	640(2000年)	798(2005年)
	実績	494	633	687
貨物 (万吨)	計画	-	2,210(2000年)	2,710(2005年)
	実績	1,138	2,148	2,602

出所：鉄道部広州鐵路集团公司

注：本事業路線で輸送需要が最大の懐化 婁底区間の数値。

2.3.2 内部収益率

審査時と同様、下記に示す項目にて財務的内部収益率 (FIRR) を計算したところ、審査時 6.1%であったのに対し、実績ではマイナスとなった。現状では輸送運賃が低く抑えられているので (貨物輸送収入単価予測 0.15 元/トン・km 実績 0.1 元/トン・km) このままでは投資や運営費用をカバーするまでにいたらないこと等が要因である。

経済的内部収益率 (EIRR) について審査時計算の前提では、道路建設費節約、維持費節約、時間的節約等を便益としていたが、今次の計算では便益についてより現実的な指標を採用し、下記に示す項目にて計算したところ 10.9%となった。石炭が本路線の貨物の 4-5 割を占めているが、実際にはその他の貨物増加 (肥料、磷鉍石など) もあったので、便益はこれ以上であると推定される。

(FIRR 計算の前提)

便益：運賃収入

費用：事業費、維持管理費

(EIRR 計算の前提)

便益：石炭増産および旅客増加効果

費用：事業費、維持管理費

以上、総じて評価すると、運賃が低く抑えられているため収益性は高くないものの、事業完成後すぐに輸送増が達成されており、今後も輸送需要増が見込まれることから有効性は高い。

2.4 インパクト

2.4.1 内陸部の経済成長促進

表 2 にて本事業完成前後の沿線の貨物輸送量をみると、主な貨物は石炭、化学肥料（磷鉱石を原料とするものあり）・農薬、磷鉱石、鉄鋼である。輸送量の増加率は特に高かったのは石炭、磷鉱石、鉄鋼であった。特に貴州省は、石炭や良質の磷鉱石の有数の産地であるが、輸送量の制約があり、開発が制限されていたところ、本事業による鉄道の複線化により石炭、磷鉱石等の輸送量増加が可能になったため、産出量が増大、国営の大中規模の石炭や磷鉱石開発企業あるいは化学工業企業の発展に貢献した。また、鉄鋼の輸送量の増加は、湖南省の沿線には鉄鋼工場がいくつかあり、それらの企業の鉄鋼の増産に貢献した（詳細は「困み」を参照）。本事業の完成後、貴州省の GRDP 実質成長率は 2001 年 8.8%、02 年 9.1%、03 年 10.1%、湖南省の GRDP 実質成長率は 01 年 9.0%、02 年 9.0%、03 年 9.6%と全国平均（01 年 7.5%、02 年 8.3%、03 年 9.1%）よりも高い経済成長を達成していた時期であり、本事業はこうした内陸部の経済成長を推進したとみられる。

また、沿線の貴州省東南地域（黔南布依族苗族自治州と黔东南苗族侗族自治州）は少数民族が多く、自然景観が美しい観光地が数カ所あり（鎮遠古鎮、舞陽河小三・風景区、彬木河漂流、等）観光客の増加ももたらした。本事業の複線化による輸送能力増で貴陽 凱里、貴陽 玉屏間の快速列車、連休や休日に貴陽 施

表 2：本事業路線主要貨物輸送量¹⁾

(単位:万トン)

貨物	2003年	1998年	増加率
石炭	450	305	48%
化学肥料・農薬	144	120	20%
磷鉱石	118	68	72%
鋼鉄	112	35	220%
非金鉱石	93	67	39%
鉱石建設	51	65	-22%
セメント	44	58	-25%
木材	20	16	25%
コークス	5	8	-35%
金属鉱石	6	10	-46%
その他	98	46	114%
合計	1,140	798	43%

出所：鉄道部成都鐵路管理局貴陽分局、広州鐵路集团公司のデータ合計。

注 1)：複線、電化の対象となった貴定～婁底間。

乗間、貴陽 鎮遠間等の不定期観光用列車を増発したこと等が背景にある。03年には政府の西部開発政策のなかでこれらの地域は重点観光開発区となった。一方、湖南省においては、たとえば世界自然遺産として有名な張家界は、本事業路線の懷化駅で接続する焦柳線の沿線にあるが、本事業の輸送能力増強で本事業路線経由にて同地へ向かう列車(臨時列車や観光専用列車を含む)増発効果で観光客が増加したと報告されている(張家界駅提供資料によると、1999年到着旅客約13万人、04年1~9月まで約17万人増加し、うち7~8割観光客)。このように、沿線の観光業発展による経済開発も促進された。

なお本事業の受益者として、乗客数からみると約250万人(03年実績)であるが、路線の周辺地域(貴州省貴陽市、黔东南苗族侗族自治州、湖南省懷化市、婁底市)全体人口からみると約1,600万人以上となる。

囲み：貴陽～婁底間鉄道沿線の企業の発展

本事業路線の沿線に国有の資源会社やその資源を原料として製品生産をしている企業がいくつかある。石炭については、貴州省の瓮安石炭、魚同石炭といった企業、燐鉱石の開発は貴州宏福実業開発有限総公司(注：燐鉱石開発と燐を原料とした肥料等を生産。同じく円借款にて融資が行われた「瓮福肥料工場」を所有)があり、本事業はこれらの企業にとっての輸送のボトルネックを解消した。

貴州宏福実業開発有限総公司是貴州省福泉県に位置し、福泉駅(写真参照)、凱里駅から製品を発送しているが、この2つの駅での貨物輸送量は1998年から2003年にかけて約94%増加した。福泉駅の貨物はほとんど宏福実業開発有限総公司関連のものである。同公司へインタビューとしたところ、燐鉱石+肥料生産量は過去3年で約3倍、販売収入は2倍以上に増加しており、これは鉄道の複線化による輸送力増強により実現されたインパクトであるとしている。燐鉱石や燐肥料などの製品の一部は輸出(鉄道輸送で広東省の北海、湛江の港経由にて)されており、日本やその他アジアの国へ販売されている。企業の発展に伴い職員数は増加し、過去3年間で約1,400人増加した。もし本事業による輸送力増強がなかったら輸送能力の制約で生産量が限定され、現在の生産量の50%にもならなかったであろうとしている(以上、04年11月貴州宏福実業開発有限総公司財務部の回答。工場内の貨物用鉄道は写真参照)。

同様に湖南省の鉄鋼工場においても、輸送能力の増強が企業の発展に貢献した。漣源鉄鋼工場は婁底駅を利用しているが、原材料の搬入、製品の搬出が98年から03年にかけてそれぞれ約68%、約58%と伸び、輸送能力の増強で製品生産増が達成できた(以上、04年11月の懷化鐵路総公司的調査報告より)



福泉駅 貨物場



瓮福肥料工場内 輸送用鉄道

2.4.2 沿線住民の生活環境の変化（含、貧困緩和、環境インパクト）

本事業路線は、交通が不便な内陸部に位置し、経済発展が制約されている貧困地域を通る。鉄道部によると、本事業により輸送能力が増大し、地域経済が発展したことで、沿線住民の貧困緩和にインパクトがあったとしている。たとえば、湖南省の新晃、新化、芷江県は省内で有名な貧困県である。鉄道部懐化総公司によると地域の産物の外販ルートが確保され、また出稼ぎに出やすくなって収入が増えたことで、各家庭の生活水準が改善されたと報告されている³。

環境面については、本事業による電化により、それまでのディーゼル車両の利用がなくなったため、大気汚染物質（燃焼時の煤塵、NO_x 等）が減少したといえる。鉄道部の報告によると、環境報告書を作成中であり、排水、騒音は対応策を講じており、国内の環境基準を達成しているとのことであった。

以上、本事業のインパクトは認められ、今後も持続されることが予測される。

2.5 持続性

2.5.1 実施機関

2.5.1.1 技術

研修は鉄道部内部で統一した基準で各地方担当局の職員の研修予算が確保され、実施している。本事業路線の複線化・電化後にも、維持管理担当責任者に対しては技術トレーニングと技術評価がなされており、不断に技術向上を図っていることから技術について特に懸念はない。

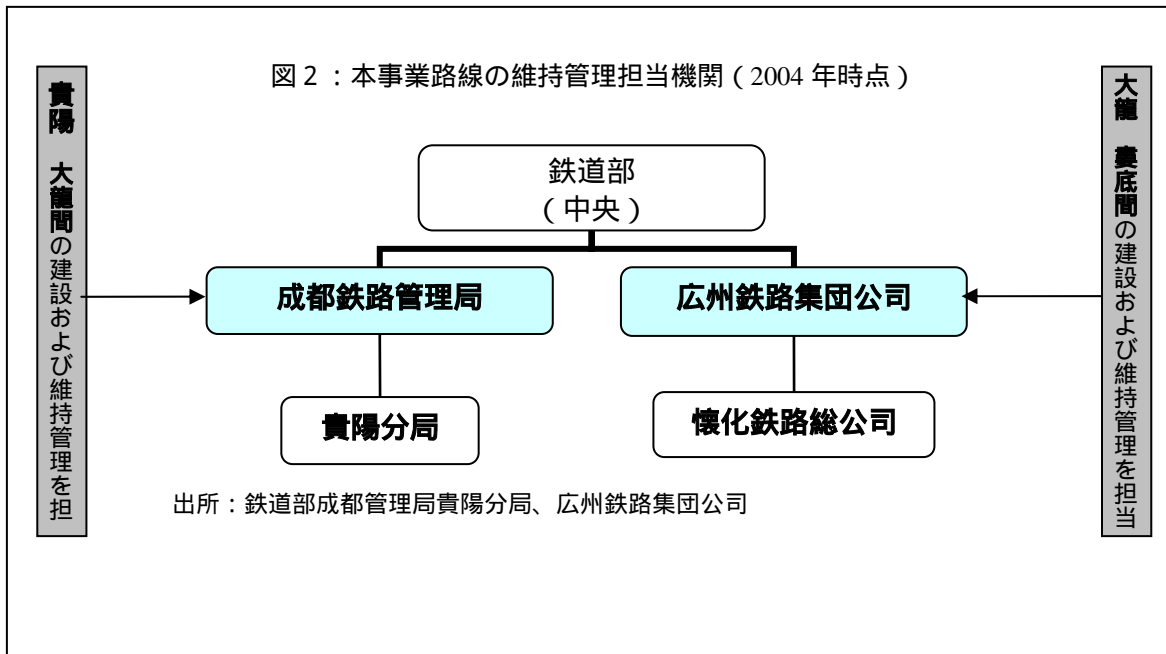
2.5.1.2 体制

本事業路線の維持管理担当機関は図 2 に示すように、貴陽 大龍間 377.4km は鉄道部（中国国鉄）の地域別管理局の一つである成都鐵路管理局管轄下の貴陽分局、大龍 婁底間 429.2km は鉄道部の子会社である広州鐵路集团公司⁴の懐化鐵路総公司が運用維持管理を担当している。すべて鉄道部職員が実施し、維持管理の外部委託はない。鉄道部によると、現在、全体として機構・組織改革のあり方を検討中であるが、本事業対象路線については、しばらく現在の体制に大きな変化はないということである。全体方針として生産性の向上、時間・人員の節約、場所の節約を掲げ、修理工場の統廃合や機械設備の導入を進めている。本事業に関しても施設増設の状況に応じ、駅や区間別に専門技術者の増員があった（約 10%内の増員、計約 300 人）。必要とされるところを増員した

³鉄道部の報告によると、たとえば、新化市の農民一人あたり年間純収入は現在 1,276 元（約 2 万円）となっており、1998 年のレベルと比較すると約 20%増加している。

⁴ 前身は鉄道部地域別管理局の一つである広州鐵路管理局。鉄道部が 100%出資して会社組織化し、1993 年 2 月に設立された国有企業。広州鐵路集团公司には、さらに管轄路線区間別に 8 つの総公司（= 支社に相当）があり、懐化鐵路総公司はそのうちのの一つである。

以外、人数は比較的抑えられている。



2.5.1.3 財務

鉄道部は路線別ではなく、地域局ごとに財務諸表を作成している。したがって、本事業対象路線以外のものも含まれるが、本事業路線の維持管理を担当している貴陽分局および懷化铁路總公司の収支の動向をみることにする。表 3 の貴陽分局の収支について主要業務収入をみると 2000～03 年にかけて増収増益傾向であった。一方、表 4 で懷化铁路總公司の主要営業収支実績をみると、輸送量は毎年増加していたが業務収入は 2002 年から 03 年にかけて減少、費用が収入を上回り、利益はマイナスとなっていた。懷化铁路總公司の報告では現状では維持管理予算の確保に不都合はないとのことである。懷化铁路總公司は広州铁路集团公司が管轄する路線の運用維持管理の子会社 8 社のうちのひとつであり、同公司のみの財務諸表分析では状況を判断しがたい。

表 3：貴陽分局の主要収支実績

項目	(単位: 万元)		
	2001年	2002年	2003年
(1) 主要業務収入	342,214	394,488	419,745
(2) 営業費用	282,792	329,301	344,577
(3) 営業税その他費用	11,088	12,791	13,600
(4) 主要業務利益	48,334	52,406	61,569
(5) 管理費用	28,266	29,415	32,639
(6) 財務費用	5,252	3,928	4,072
(7) 営業利益	14,817	19,062	24,971
(8) 純利益	2,243	3,366	11,002

出所：鉄道部成都铁路管理局貴陽分局

表 4：懷化铁路總公司の主要収支実績

項目	(単位: 万元)		
	2001年	2002年	2003年
(1) 主要業務収入	15,712	24,593	13,433
(2) 営業費用	15,227	23,973	13,526
(4) 主要業務利益	485	619	-92
(5) 管理費用	296	356	377
(6) 財務費用	-17	148	138
(7) 営業利益	206	115	-607
(8) 純利益	0	-313	-982

出所：広州铁路集团公司懷化铁路總公司

2.5.2 維持管理

事業完成以降、現在まで故障や事故の報告はなく、順調に維持管理と運用がなされている。

以上、維持管理状況が良好で技術と組織体制はおおむね適切、財務面について現在のところは深刻な問題はないことから、持続性はおおむね問題ないといえる。

3 . フィードバック事項

3.1 教訓

なし

3.2 提言

なし

主要計画 / 実績比較

項 目	計 画 (フェーズ 時点)	実 績
アウトプット 1) 既存路線の複線化 2) 既存路線の電化 3) 駅舎拡張 4) 橋梁 5) カルバート 6) トンネル 7) 変電所 8) その他	1) 701km 2) 懐化 - 婁底間323km 3) 85駅 4) 342カ所 (48km) 5) 2,521カ所 (31km) 6) 293カ所 (138km) 7) 23カ所 8) 通信、信号機等一式	1) 計画通り 2) 計画通り 3) 68駅 4) 311カ所 (38km) 5) 1,471カ所 (20km) 6) 203カ所 (94km) 7) 20カ所 8) 計画通り
期間 1) 土地収用 2) 準備工事 3) 路盤基礎 4) 橋梁・カルバート 5) トンネル 6) 軌道 7) 通信・信号 8) 電力・電化 9) 建物・その他 10) 全線完成、運用開始	1996年 6月 ~ 1997年12月 1996年 4月 ~ 1997年12月 1996年 4月 ~ 2001年12月 1996年 4月 ~ 2001年 3月 1996年 4月 ~ 2001年 3月 1996年 4月 ~ 2002年 6月 1996年10月 ~ 2002年12月 1996年 4月 ~ 2002年12月 1998年10月 ~ 1998年12月 2002年12月	1998年 5月 ~ 2001年12月 1998年 5月 ~ 1998年12月 1998年 6月 ~ 2001年11月 1998年 6月 ~ 2001年12月 1998年 6月 ~ 2001年12月 1998年12月 ~ 2001年12月 1998年12月 ~ 2002年 1月 1998年10月 ~ 2001年12月 1998年10月 ~ 2002年 4月 2001年12月
事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	299億6,000万円 1,706億200万円 (125億4,400万円) 2,005億6,200万円 299億6,000万円 1元 = 12.0円 (1996年度分) 1元 = 13.6円 (1997年度分) (1996年、1997年2月レート)	156億9,600万円 2,052億6,200万円 (143億3,400万円) 2,209億5,900万円 156億9,600万円 1元 = 14.3円 (1998年 ~ 2001年平均レート)