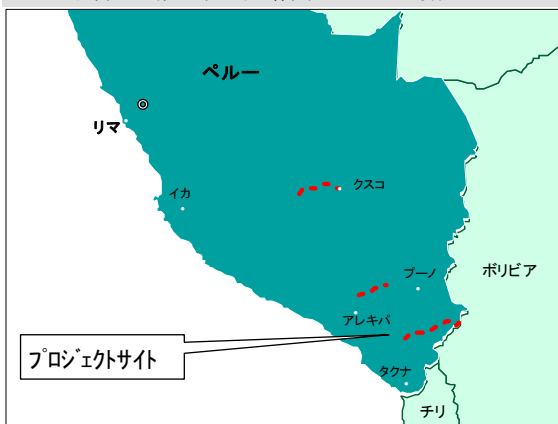


地方幹線道路修復整備事業

外部評価者：吉田 健 (有)トレア

現地調査：2005年11月～12月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業位置図



本事業により整備された国道

1.1 背景

ペルーの道路総延長 7 万kmのうち、舗装や簡易舗装されている区間は 30%で、残りは未舗装の状態であった。資金不足、維持管理不足、治安等の問題により、道路網の状況は著しく悪化していた。フジモリ政権は、発足時から輸送システムの改良を重要視してきており、第 1 期政権(1990-95 年)では、沿岸部を貫くパンアメリカン・ハイウェイのリハビリが IDB の融資<sup>1</sup>で行われた。第 2 期政権(1996-2000 年)下では、「運輸リハビリ 10 年計画」を策定し、そのなかで特にペルー南部の幹線道路の修復が必要と認識されていた。

1.2 目的

ペルー南部内陸部において幹線道路(合計 4 区間、計 613Km)を修復整備することにより、同地域の交通円滑化を図り、もって地域経済の活性化および沿岸部や隣国ボリビアとの交易・貿易振興に寄与する。

1.3 借入人/実施機関

ペルー共和国／運輸通信省 (Ministry of Transport and Communication)

1.4 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	16,421 百万円／16,339 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1996 年 8 月／1996 年 9 月

<sup>1</sup>フジモリ政権発足後の初の道路事業であり、「道路修復事業 I」として IDB は 210 百万ドルを融資した。

借入契約条件	金利 2.7% (コンサルタント費用分 2.3%) 返済 25 年 (うち据置き 7 年) 一般アンタイト
貸付完了	2003 年 1 月
本体契約	CONSTRUTORA NORBERTO (ブラジル) /BESALCO (ペルー)・SAGITARI (ペルー) (JV) /BUFETE (メキシコ)・UPACA (ペルー) (JV) /CONSTRUTORA QUEIROZ (ブラジル) /COSAPI (ペルー)
コンサルタント契約	BADALLSA (ペルー) /HIDROSERV (ブラジル)・HOB (ペルー) (JV) / HIDROI (旧ユーゴ)・OFICINA DE INGENIERI(ペルー) (JV) /CPS (ペルー)・PCI (日本) (JV)
事業化調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	1) 運輸・通信・住宅・建設省、PERT 南部基本回廊ナスカ・アバンカイ・クスコ区間修復改良 F/S、1996 年 2) 運輸・通信・住宅・建設省、PERT、PCVS ユラ・パタワシ・サントルシア道路エンジニアリング F/S <sup>2</sup> 、1999 年 3) 運輸・通信・住宅・建設省、PERT、PCVS イロ・デサグアデロ道路エンジニアリング F/S <sup>3</sup> 1998 年

## 2. 評価結果

### 2.1 妥当性

#### 2.1.1 審査時における計画の妥当性

フジモリ政権は、発足時から輸送システムの維持管理・リハビリを重視しており、第 2 期 (1996-2000 年) 政権下ではさらにそれを促進するため「運輸網リハビリ 10 年計画」を策定した。そこでは、沿岸部と内陸部をつなぐ道路、内陸部を南北に走る道路のリハビリを目的としていた。本事業は、南部内陸部の幹線道路を修復するもので、10 年計画のなかでも優先順位が高く、周辺区間の整備も進められている。

#### 2.1.2 評価時における計画の妥当性

トレド政権 (2000 年～) は、貧困の解消には雇用の増大が必要であり、それには投資の誘引と貿易の振興が必要であるとしており、そのための運輸基盤整備は欠かせないものと認識されている。運輸通信省下で国道の建設および維持管理を行っている

<sup>2</sup> 難工事が想定される山岳道路であるため、追加で技術面のフィージビリティを精査する調査が行われた。

<sup>3</sup> 同上。

PROVIAS NACIONALの『組織戦略計画 2005-2008』においても、南米の統合<sup>4</sup>のための「軸」強化の重要性が述べられており、その観点からも本事業は重要なものと位置付けられる。また、貧困対策も戦略のひとつとされており、本事業の目的とも合致している。

本事業により、両大洋幹線道路の一部が形成され、隣国のブラジル、ボリビアとの交易促進、貧しい南部山岳地域と海岸地域との物流促進が期待でき、引き続き高い重要度を保持している。

## 2.2 効率性

### 2.2.1 アウトプット

アウトプットの計画と実績との比較は表-1 に示す通りである。変更の理由は、主として円・ドルレートの変動によるものである。変更の内容として、クスコーアバンカイについては、クスコに近い区間約 73km は、緊急工事としてペルー側の資金で行ったため、結果的に減少した。フリアカーデサグアデロ間については本行の融資対象から外し（本事業にかかるスコープ変更は無し）、協調融資を行っているアンデス開発公社（CAF）の融資により実施することとした。デサグアデローサンタロサ間は、当初 3 工区の予定であったが、クスコ付近の工区が取り止めになった代替として 1 工区増やし、4 工区として総延長が伸びた。

表-1 アウトプットの審査時計画と実績との比較

審査時計画	実績
2 車線の未舗装道路を改良、舗装化。	工区と延長が次のように変更された。
1) クスコーアバンカイ 129km	1) クスコーアバンカイ 49.9km
2) ユラーパタシ 182.4km	2) ユラーパタシ 179.4km
3) フリアカーデサグアデロ 189.0km	3) フリアカーデサグアデロ 今後実施予定
4) デサグアデローサンタ・ロサ 112.2km	4) デサグアデローサンタ・ロサ 162.2km
合計 612.6km	合計 391.5km

### 2.2.2 期間

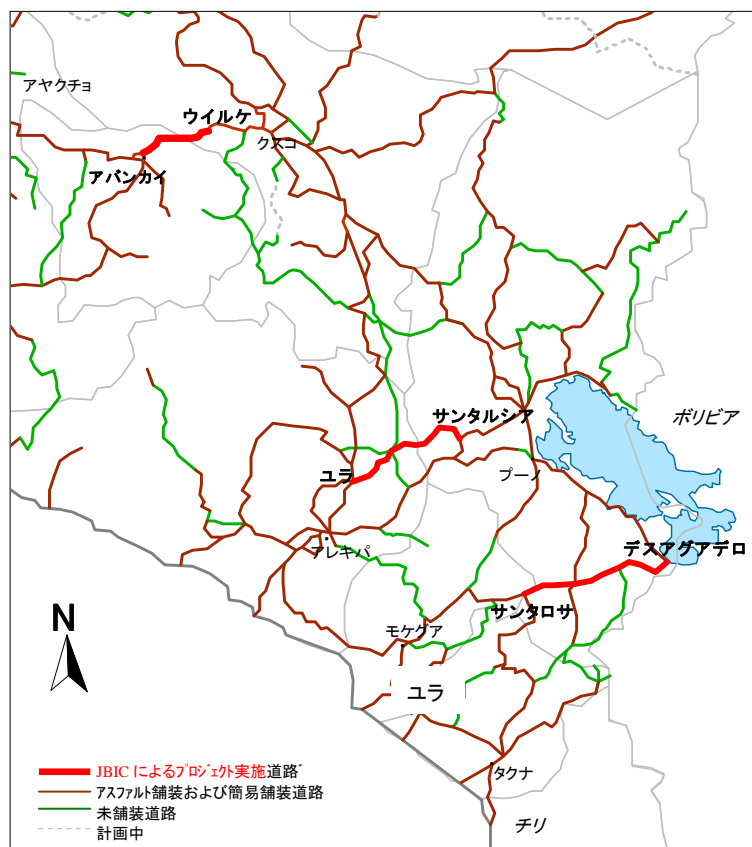
期間（コンサルタント選定および調達期間も含む）については計画では 2 年 7 カ月であったが、実際には 6 年 5 カ月を要した。コンサルタントの選定については 10 カ月を予定し、実際は 22 カ月で 12 カ月の遅延となった。また、コントラクター選定については 12 カ月を予定し、実際は 25 カ月で 13 カ月の遅延となった。施工期間に 22 カ月を予定していたが、実際は 49 カ月で 27 カ月の遅延となっており、プロジェクト・マネジメントを行うコンサルタントが、円借款業務の手続きに慣れていなかったことや施工業者の 1 社が交代したなどの理由で施工期間が延びる結果となった。

<sup>4</sup>南米地域インフラ統合計画（IIRSA）は、インフラの戦略的・計画的整備により地域統合を促進する南米 12 カ国および 3 国際機関（IDB、CAF、FONPLATA）による計画であり、2004 年 9 月に小泉首相が表明した「日本・中南米新パートナーシップ構想」において言及されている。

### 2.2.3 事業費

事業費は、当初計画が 21,895 百万円（審査時：102 円/米ドル）であったが、実際には 23,123 百万円（ディスバース時加重平均：113.33 円/ドル）と計画比 5.6%の超過である。円貨の対ドルレートが低下（審査時：102 円/米ドル、ディスバース時加重平均：113.33 円/米ドル）したことが当初予算を超過した最大の要因である。副次的要因として、ユラーパタワシ間については、設計基準の変更により舗装工、排水工が増加し、デサグアデローサンタロサ間においては、豪雨のための排水工等当初考慮されていなかった追加工事が発生したことが挙げられる。

図-1 道路整備各工区的位置図



## 2.3 有効性

### 2.3.1 交通量

計画時に予測した 2005 年の年平均日交通量と今回現地調査時（2005 年 12 月）に実測した日交通量を比較してみると、いずれの工区においても実績が予測値を上回っているが、特にクスコーアバンカイ工区が大幅に増加している。本事業が交通量の増大に有効に対応しているといえる。クスコーアバンカイ工区については、同一路線の改良であるだけに、在来の路線からの転換交通の増加は考えにくく、誘発交通の増加が交通量の増加につながったと推察される。運輸事業者の意見では、テロの減少に伴い観光交通が

非常に伸びているとのことである。ユラーサントルシア工区については、事業前の路線とは異なるバイパスルートともいべき新設路線であり、交通は従来の路線から転換した。さらに観光交通の伸びから、誘発交通も増加しているものと思料される。デサグアデローサントロサ工区は新設に近い路線であり、在来の路線からの転換交通が増加したと考えられる。

表-2 交通量の計画と実績の比較

	審査時計画日交通量		実績		計画/実績 比率 (%)
	1995年 実績(台)	2005年予 測値(台)	2005年12月 実測(台)	対前年 比 (%)	
クスコーアバンカイ	94	203	606	26.2	299
ユラーサントルシア	304	554	794	19.3	143
デサグアデローサントロサ	84	223	424	79.5	190

出所：PROVIAS、但し2005年12月実測値のみ事後評価調査によるデータ。

### 2.3.2 交通速度および所要時間の短縮

事業の実施前と実施後の道路利用車両の速度と所要時間についてみると、すべての区間において通行車両の速度<sup>5</sup>は上昇し、所要時間は短縮している。クスコーアバンカイは、現道改良であるため、所要時間短縮率は大きくないが、その他の2工区は新設部分が大半のため、短縮率が大きい結果となっている。

表-3 速度の上昇、所要時間の短縮(乗用車)

工区	道路整備前(1999)		道路整備後(2003)		上昇・短縮率	
	速度 (km/h)	所要時 間(分)	速度 (km/h)	所要時 間(分)	速度 (%)	時間 (%)
クスコーアバンカイ	37.5	82	47.6	64	21.2	22.0
ユラーサントルシア	33.0	89	70.0	42	52.9	52.8
デサグアデローサントロサ	29.0	374	56.0	173.8	53.6	53.5

出所：PROVIAS

### 2.3.3 経済的内部収益率

経済的内部収益率 (EIRR) は表4の通りである (費用：事業費・維持管理費、便益：走行費用節約便益、プロジェクトライフ：完工後20年)。

計算の前提は以下の通りである。

- 1) 交通量予測は、実測の車種別交通量を使用し、年率5%で増加することを想定した。なお、審査資料で使用している伸び率も5%である。

<sup>5</sup> 実施機関 PROVIAS NATIONAL の実測した当該区間の平均速度。

- 2) 車両運行コスト（VOC）による便益は車種別に PROVIAS のデータを使用した。すなわち、HDM-4 による標準的な区間の舗装前と舗装後の VOC の差を基本とした。
- 3) 時間便益は考慮していない。
- 4) 建設コストは実績とした。
- 5) メンテナンスとオペレーティングのコストは建設コストの 2%(年)とした。
- 6) 20 年間で算定の区間とした。

表-4 工区別経済的内部収益率（EIRR）

区間	審査時 (%)	再計算した審査時 (%)	事後評価時 (%)
クスコーアバンカイ	43.5	10.4	11.6
ユラーパタリシ	37.7	13.6	18.9
デサグアデローサントラサ	17.4	-	9.2

出所：審査資料集、現地調査時データ

一方、審査資料集における EIRR は、運輸通信省が世界銀行のソフトウェア HDM-3 を使用して計算しており、高い値を示しているが、その詳しい計算方法については不明であるため、比較可能な EIRR を再計算することができなかった。そのため、上記の前提で事後評価時の EIRR を算出し、審査時の交通量予測値と工期を使用して審査時の EIRR を再計算し、両者を比較した。その結果、クスコーアバンカイ区間、ユラーサントラルシア区間では、交通量が審査時の予測値を超えたため、事後評価時の EIRR が、再計算した審査時 EIRR を上回る結果となった。

#### 2.3.4 交通の安全性向上

直接の受益者である運輸業者に質問票調査<sup>6</sup>を行い、事業前後を比較しての改善点を聞いた。バス事業者からの回答では、旅行時間短縮が 73%、運行コスト低減が 18%であった。貨物業者の回答では、安全性向上が 44%で、旅行時間短縮は 33%であった。このように、旅行時間の短縮等ばかりでなく、交通の安全性向上という効果も特記される。

図-2 トラック業者へのインタビュー



図-3 事業実施区間での交通調査



<sup>6</sup>複数回答不可。有効回答は 20 社(バス業者 11 社、トラック業者 9 社)。

## 2.4 インパクト

### 2.4.1 経済の活性化

事業の位置する県の地域内総生産（GRDP）を事業実施の前(1997年)と事業実施後(2003-04年)と比べると、アプリアック県を除いて、他の県は経済の発展が、全国平均よりも高いことがわかる。このように本事業は、幹線道路整備が開発の遅れていた南部内陸地域への開発の下支えとなったことが推察される。

表-5 事業の位置する県の地域内総生産（GRDP）

県	GRDP(単位：百万ソル)			1997-2004 間の 年平均成長率 (%)
	1997	2003	2004	
アプリアック	704	601	600	-2.3
アレキパ	8,698	9,946	10,966	3.4
クスコ	2,795	2,955	3,412	2.9
プーノ	1,981	2,376	2,431	3.0
小計	14,178	15,878	17,409	3.0
ペルー全国	117,214	132,119	138,474	2.4

出所: El Cuanto、年次統計数字によるペルー2005 (Anuario Estadístico Peru en Numeros)

隣国ボリビアとの関係では、ボリビアからペルーへ入国した外国人の数が、事業実施前の1997年では74,457人であったものが、事業実施後の2004年には、138,096人と大幅に増加している。さらに国境の町デサグアデロにおける外国人入国者数が、1997年には13,450人であったものが、2004年には66,966人と大きな伸びを示している。ボリビアとの貿易を管轄するプーノ税関の関税徴収額は、表-6にみるように近年急激に伸びており、貿易の面からもボリビアとの関係が深まってきていることがわかる。

表-6 プーノ県税関関税徴収額

(百万 US ドル)

年	2001	2002	2003	2004
プーノ県税関関税徴収額	7.8	8.9	11.6	21.1

出所: El Cuanto、年次統計数字によるペルー2005 (Anuario Estadístico Peru en Numeros)

図-4 国境の町デサグアデロ



図-5 ユラの観光資源（温泉施設）



### 2.4.2 所得の向上

沿線住民に対し受益者調査（世帯訪問調査）を行い、135世帯から交通に関する意見を聞くことができた。質問のひとつに事業の実施前と比べ現在の毎月の収入が増加したかどうかを聞いている。その結果を表-7に示す。クスコーアバンカイ工区およびユラーサントルシア工区の沿線地域住民は、道路整備が所得の向上に関係あったと捉えているが、デサグアデローサントロサ工区は住民としては未だに所得向上の実感は薄い。デサグアデローサントロサ工区は通過交通が多いことから、交通量の増加が地域経済の活性化につながっていないと推察される。

表-7 事業前後の所得の向上

工区	はい%	少し%	いいえ%
クスコーアバンカイ	45	26	29
ユラーサントルシア	31	24	45
デサグアデローサントロサ	18	22	60

出所：受益者調査（135世帯）

3区間においてそれぞれ主要な集落にて地域住民と共に事業評価を考えるためのワークショップを開催した。住民の多くは、この道路整備による裨益を受けていることを実感しているとの意見が多数出された。同時に、地域住民の所得向上につながる観光開発を促進すべき、との意見も出された。

図-6 ユラにおけるワークショップ



図-7 サントロサにおけるワークショップ





### 2.4.3 アクセスの向上

上記の受益者調査では、住民による各種公共施設へのアクセスが、プロジェクト以前と比べて改良したかをヒアリングしている。ほとんどの住民がすべての公共施設（市場、病院、学校）へのアクセスが向上したと認識していることがわかる。

表-8 市場へのアクセスの改良

工区	はい%	少し%	いいえ%
クスコーアバンカイ	78	22	0
ユラーサントルシア	73	24	2
テサグアテローサントラ	62	31	7

出所：受益者調査（135 世帯）

表-9 病院へのアクセスの改良

工区	はい%	少し%	いいえ%
クスコーアバンカイ	78	17	5
ユラーサントルシア	54	33	12
テサグアテローサントラ	62	23	14

出所：受益者調査（135 世帯）

表-10 学校へのアクセスの改良

工区	はい%	少し%	いいえ%
クスコーアバンカイ	82	15	3
ユラーサントルシア	60	28	9
テサグアテローサントラ	62	35	12

出所：受益者調査（135 世帯）

### 2.4.4 環境へのインパクト

上述のワークショップ時に住民からは、騒音の増加、交通事故の増加、自然動物の減少等のネガティブ・インパクトがあるとの意見も出された。上述した運輸事業者 20 社への質問票調査においても、事業実施前と比べた交通事故については、非常に増えた(15%)、増えた(40%)、多少増えた(30%)、増えていない(15%)という回答があり、増加していることが実感されている。

## 2.5 持続性

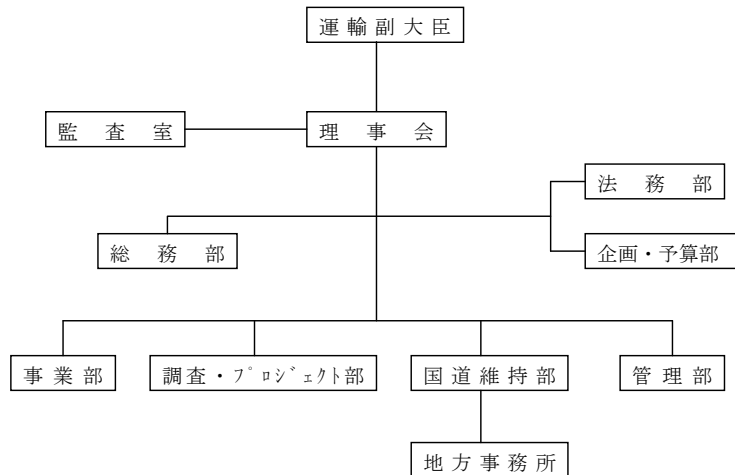
### 2.5.1 技術

PROVIAS では、それぞれの工区に専任の監督技師が配置されており、技術水準、モラルも高い水準に達しており、特段大きな問題は見受けられない。ユラーサントルシア工区を管理しているアレキパ事務所を例にとると、所長(技術系)、技術コーディネーター1人、監督技師4人、技師補2人、機械工1人が技術系の陣容であり、事務系スタ

ップが2人、運転手が2人である。さらに料金所関係が徴収員も含めて25人、重量検査所関係が10人である。メンテナンスについては、メンテナンス年次計画に従って行っている。技術マニュアルは、現在、道路保守基準を作成すべく準備を始めている。

## 2.5.2 体制

図8 PROVIASの組織図



PROVIASは、2002年に運輸通信省のもとに、PERT<sup>7</sup>とSINMAC<sup>8</sup>を統合して、国道の建設・維持管理を行う特別ユニットとして設立された。運輸副大臣の管轄下にある組織である。建設と維持管理双方を行うようになったことは、設計・建設時に維持管理時への配慮が可能になるとともに、建設時に指摘された問題点を維持管理の際に対応しやすいなどの利点が生じている。

## 2.5.3 財務

PROVIASは運輸通信省傘下の機関であり、政府から予算充当があり、財政面の持続性は確保されているといえる。PROVIASの2003年の料金収入(165百万ソル)に対して国道の日常メンテナンスの予算57に百万ソルを、2004年の料金収入(194百万ソル)のうち、国道の日常メンテナンスの予算に51百万ソルを割り当てている。

必要な維持管理予算は料金収入で補われており、当面のところ予算不足により維持管理が十分行われずに、事業効果が損なわれることはない。

## 2.5.4 維持管理

<sup>7</sup> 運輸インフラ修復特別プロジェクト(Proyecto Especial rehabilitacion Infraestructura de Transportes)は、1991年に外国借款道路事業を実施するために設立されたが、後にPROVIASへ統合された。

<sup>8</sup> 道路維持国家システム(Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras)は、PERTにより整備された道路を維持管理するために、1993年に設立されたが、後にPROVIASへ統合された。

PROVIASはIRIの数値<sup>9</sup>を5段階に分けて路面状態を評価しているが、クスコーアバンカイは第2段階(1.500001-2.500000)で、ユラーパタワシおよびデサグアデローイロでは、一部第2段階があるものの、ほとんどの区間が最高の第1段階(0.780000-1.500000)となっており、維持管理状態は問題ないといえる。日常の点検保守は、地元の小企業育成の観点から、小企業へ業務を委託して、側溝の清掃、表面舗装の小規模補修が毎日良好に行われている。一方で、法面<sup>10</sup>崩壊の対応、舗装のオーバーレイ<sup>11</sup>等は、PROVIAS直轄で行われている。これも、一部の地質の非常に悪い箇所を除いて、しっかりした維持管理が行われており、適切な対応がなされている。また、PROVIASのプーノ事務所によれば、デサグアデローイロ間の過積載車が多数通行する区間では、表面舗装の早期補修、重量検査所の設置等の適切な対策が取られている。

図-9 日常メンテナンス作業



### 3. フィードバック事項

#### 3.1 教訓

本事業において、維持管理に対する配慮が十分に払われ、過積載による舗装の損傷に対し、表面舗装の補修・重量検査所の設置が取り組まれており、適切な対応がなされている。一般に、類似の道路整備事業においても、同様に維持管理に対する配慮が十分に払われることが望ましい。特に過積載車の多くの通行が多く見込まれる区間には、道路整備完了時まで重量検査所を設置することが望ましい。

#### 3.2 提言

(対実施機関に対する提言)

道路整備による広域運輸開発という第一義の目的は果たされているが、さらに地域経済の活性化を促進するという視点から、本事業で改良された幹線国道に接続する地方(フィーダー)道路ネットワークの整備、周辺地域の産業振興に貢献する「道の駅」を整備することが望ましい。例えば、ユラ周辺には温泉、風光明媚な所もあり、デサグア

<sup>9</sup> International Roughness Index の略。舗装路面の凹凸を示す指標。

<sup>10</sup> 山を切り開き、盛土を行うことによってできた人工的な斜面。

<sup>11</sup> アスファルトをかぶせて再舗装を行う工事。

デローイロ間にも、遺跡、湖等あり、観光資源も豊富に存在する。また歩行者の交通安全を確保するという視点から、通過市街部での歩道等を整備することが望ましい。

### 主要計画／実績比較

	計画	実績
①アウトプット 道路整備		
a)クスコーアバンカイ	129km	49.9km
b)ユラーサントルシア	182.4km	179.4km
c)フリアカーテ`サグ`アテ`ロ	189km	今後実施予定
d)テ`サグ`アテ`ロー`サントロサ	112.2km	162.2km
合計延長	612.6km	391.5km
②期間		
L/A 調印	1996年9月	1996年9月
コンサルタント選定	1996年4月～1997年1月	1997年7月～1999年4月
コンサルタントサービス	1997年2月～1999年3月	1998年9月～2002年7月
コントラクター選定	1996年6月～1997年5月	1997年6月～1998年6月
施工	1997年6月～1999年3月	1999年1月～2003年1月
期間	31カ月	77カ月
③事業費		
円借款対象分	16,421百万円	16,339百万円
内貨分	5,474百万円	6,784百万円
合計	21,895百万円 (審査時レート:102円/米ドル)	23,123百万円 (デ`イスハ`ース時加重平均レート: 113.33円)