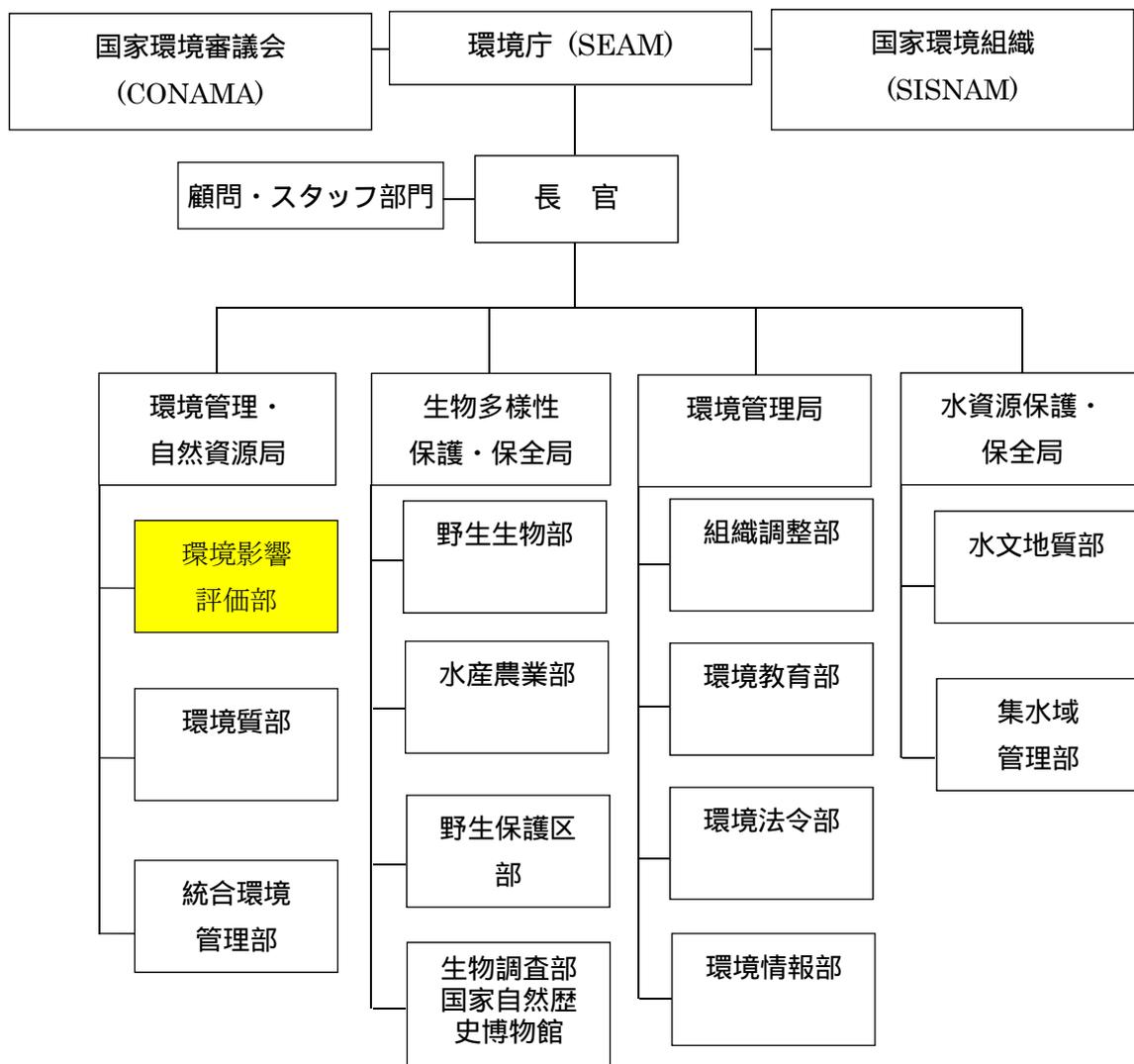


6. 環境社会配慮

前回 F/S の際には、ローカルコンサルタントへ再委託を行い、初期環境調査（IEE）を実施した。その後 MOPC は、それを基に、環境基本質問書を作成、環境庁（SEAM）へ提出、SEAM は MOPC が事業当事者として環境アセスメントを実施する必要があることを決定した。MOPC は、ローカルコンサルタントの Consorcio Elintec へ委託し、環境アセスメント調査（EIA）を実施し、2009 年 9 月に報告書の完成を見た。本来であれば、EIA は地元の公聴会を経て SEAM へ送られ、その評価に委ねられるが、前回 F/S より 5 年を経ていることから、社会経済環境、ルート、道路構造など道路計画の変更も考えられたため、SEAM に送られずに今に至っている。

なお、後述するスクリーニングの結果、カテゴリーは B に位置づけられ、前回調査からの変更はない。



出典：SEAM

図 6.1-1 SEAM 組織図

6.1 環境アセスメント報告書の作成支援

6.1.1 環境社会配慮調査の実施

(1) 調査の体系

既にMOPCが行った環境影響評価を、JICA環境ガイドラインに則り、最近の環境の実態変化、道路計画の変更に従い修正するために、対象地域の環境調査に明るいローカルコンサルタントに環境調査を委託してこれを行うこととした。

1) ベースライン調査

環境全般の既存資料収集・整理・現地踏査・インタビュー等により、事業開始前のベースラインとして環境現況の把握と問題をまとめる。先の F/S 調査において、Cyalpa 社が初期環境調査を行っており、また、MOPC の委託により Consorcio Elintec が、環境影響評価を実施しているため、大規模な調査は行われず、変化が見られた点のみの調査とした。

➤ 外部委託先：Hydroconsult 社

2) EIA 改訂調査

MOPC が行った環境影響評価を見直し、JICA ガイドラインに則り、道路計画の変更に伴う修正を行うと共に、住民等関係者の合意形成が可能な計画とするよう環境影響評価を改定し、報告書としてまとめる。

➤ 外部委託先：Hydroconsult 社

3) 住民移転/用地取得計画検討調査

道路整備に伴う住民移転/用地取得に関する法的枠組みの調査、補償受給資格の検討、価格の算定、補償支援内容、実施体制・実施スケジュール検討、ステークホルダー会議開催の支援などを行う。その実施については、本来 MOPC 及び関連機関が主体的に行うものであるが、事業の効率的推進のために、これら機関への支援が必要である。総延長約 300km の用地・補償対象の現地調査を伴うこの作業は非常に大きくなることが予想される。

➤ 外部委託先：PRO AGRO 社

(2) 地域の環境社会の現況

1) 自然

輸出回廊の通過地域は、イタプア県とアルトパラナ県であり、パラナ河の左岸に位置し、年間降雨量約 1,700mm の亜熱帯気候の地域である。この地域は広域的にはブラジルまで続くアトランティック・フォレストと呼ばれる豊かな森林が、かつて存在していた。しかし、農業開発により、現在は広大な農地へ変わってしまっている。

地形としては、細かい起伏はあるものの、一般に平坦である。主軸となる沿岸道路は、パラナ河に平行に走っているため、パラナ河に注ぐ中小の河川と交差する。これらの河川あるいは溪流は、流域は広くないが、雨季の際には増水し、ある時は氾濫する。現在、2 か所の河川との交差には橋がなく、渡し船で車を運搬している。

また、これらの河川の両岸には、未だに緑地が残っており、その中でも、国立公園に指定されているニャクンダウ側の沿岸緑地が、対象路線の近傍に存在する。これらの緑地は小動物の住処となっている。また、これらの河川には、滝など景勝地が多く存在するが、現在は

ほとんど観光開発されていない。

2) 土地利用

これら両県は、土壌が肥沃で、農業に適している。多くの農地で、大豆をはじめとする商品作物を機械化農業で生産しており、広大な農地を所有する地主も存在する。一方、伝統的な農法で自家消費のトウモロコシやマンジョユカ等と、商品作物としてのオレンジ等を栽培している中小の地主も存在する。また、土地の解放を叫んで、座り込みのような形で、テント暮らしをしている土地なし農民も存在する。計画路線沿道の土地利用としては、機械化農場が 62%、非機械化農場が 22%、緑地が 12%となっており、市街地はわずか 1%である。

計画路線の 10km 以内に、小規模のインディヘナ集落 2 か所が存在するが、計画路線の直接の影響を受けるものではない。

3) 社会問題

対象路線沿線の住民にとって、雨季に道路が壊れ、交通手段が途絶えることが大きな問題であり、生産物の運搬などの経済活動、通学や医療機関への移動などの社会活動に大きな障害を引き起こしている。一方乾季には、未舗装道路を走る車が巻き起こす砂塵が衛生状態の悪化を招いていることも問題となってきた。

この地域には、農業以外の産業は少なく、就業機会も少ないため、道路整備による産業振興、雇用の創出に期待するところが大きい。

(3) スクリーニングの実施結果

JICA ガイドラインのフォーマットを使って、スクリーニングを行う。MOPC 環境部長に同じフォーマットでスクリーニングを記入してもらった結果である。

スクリーニングの結果、地域の特性、道路プロジェクト開発という特性を考慮すると環境や社会への望ましくない影響は大きいものでなく、カテゴリ B 分類についての変更はない。

スクリーニング様式

案件名：パラグアイ国輸出回廊整備計画

事業実施機関名：MOPC

チェック項目

項目 1 . プロジェクトサイトの住所

イタプア県、アルトパラナ県

項目 2 . プロジェクトの規模・内容について簡単に記入。

2-1 プロジェクト概要

約 300km の幹線道路整備。

2-2 どのようにプロジェクトの必要性を確認しましたか。

X YES : 社会経済の統合、開発、能力向上

上位計画名：経済戦略プラン、IIRSA、MOPC 整備計画等

NO

2-3 要請前に代替案を検討しましたか。

YES：検討した代替案の内容を記載してください。

X NO

2-4 要請前に必要性確認のためのステークホルダー協議を実施しましたか。

X 実施済み 実施していない

項目3．プロジェクトは、新規に開始するものですか、既の実施しているものですか？

既の実施しているものの場合、既に行われているプロジェクトは現地住民より強い苦情等受けたことがありますか？

X 新規 既往(苦情あり) 既往(苦情なし) その他

項目4．プロジェクトに関して、環境アセスメント（EIA、IEE等）は貴国の制度上必要ですか？

X 必要（ 実施済み X 実施中・計画中）

（必要な理由： 環境影響評価法によりEIAが必要とされているため）

項目5．環境アセスメントが既の実施されている場合、環境アセスメントは環境アセスメント制度に基づき審査承認を受けていますか。既に承認されている場合、承認年月・承認機関について記載してください。

承認済み（付帯条件なし） 承認済み（付帯条件あり）

審査中 X 実施中

手続きを開始していない その他

項目6．環境アセスメント以外の環境や社会面に関する許認可が必要な場合、その許認可名を記載してください。また、当該許認可を取得済みですか？

取得済み X 取得必要だが未取得 取得不要 その他

（許認可名：環境影響評価法による環境認証）

項目7．プロジェクトサイト内または周辺に以下に示す地域がありますか。

X YES NO

YESの場合、該当するものをマークしてください。

X 国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族先住民族のための地域、文化遺産等)

ニャクンダウ国立公園が近くにあるが、直接ルートが影響するものではない。

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

項目 8 . プロジェクトにおいて以下に示す要素が予定、想定されていますか。

YES X NO

YES の場合、該当するものをマークしてください。

大規模非自発的住民移転（規模：世帯 人）

大規模地下水揚水（規模： m³ / 年）

大規模埋立、土地造成、開墾（規模： ha）

大規模森林伐採（規模： ha）

項目 9 プロジェクトは環境社会に望ましくない影響を及ぼす可能性がありますか。

YES X NO

YES の場合、主要な影響の項目と概要を記載してください。

大気汚染

水質汚濁

土壌汚染

廃棄物

騒音振動

地盤沈下

悪臭

地形・地質

底質

生物生態系

水利用

X 事故

地球温暖化

X 非自発的住民移転

雇用や生計手段等の地域経済

X 土地利用や地域資源利用

社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織

X 既存の社会インフラや社会サービス

貧困層・先住民族・少数民族

X 被害と便益の偏在

地域内の利害対立

ジェンダー

子供の権利

文化遺産

X HIV/AIDS 等の感染症

その他（ ）

項目 10 . (有償資金協力の場合) 現時点でプロジェクトを特定できない案件 (例 : 承認時にプロジェクトを特定できないツーステップローン、セクターローン等) ですか ?

YES X NO

項目 11 . 情報公開と現地ステークホルダーとの協議

環境社会配慮が必要な場合、国際協力機構環境社会配慮ガイドラインに従って情報公開や現地ステークホルダーとの協議を行うことに同意しますか。

X YES NO

(4) 予備的スコーピングの実施

スコーピングとは、事業を実施するにあたって考慮すべき環境社会項目とその評価方法を明らかにすることである。

前回調査において、影響が予測された (B) 項目は、移転、地方経済、土地・資源、社会制度、既存社会インフラ、脆弱グループ、利益の離反、事故、エコシステム、景観、水質、騒音であり、主として社会インパクトに関連する項目が多かった。スコーピングに関しては、いくつかの手法があるが、F/S 調査と言う段階であることから、網羅的に検討できるチェックリスト法で行うこととする。

スコーピングとしては、汚染、自然、社会のなかでは、社会環境に重点を置くことが提案される。汚染対策で問題となるのは、一般的には自動車交通増加に起因する大気汚染、騒音振動であるが、交通量自体が大量に流れるとは考えにくいこと、路面の改良により砂煙の減少、振動の減少などあり、むしろ改善されると考えられる。今回、問題となるのは工事中的水質汚濁及び廃棄物であり、特に工事に伴う水質汚濁及び建設残土、廃材対策が重要である。

自然環境としては、対象地域のほとんどの地域は耕作地または放牧地であるため、大きな影響はない。ただし、近傍に国立公園の存在があるため、その周辺は十分配慮する必要がある。

社会環境としては、用地補償、家屋・作物補償の問題が生じる。特に、新しいルートの建設、大規模橋梁の取り付け部などには、用地補償の問題が生じる。しかしながら、計画当初から、地域住民をはじめとするステークホルダーとの密接な対話により、解決を図ることが提案される。それ以外の社会的インパクトとして、交通事故の増加、HIV/AIDS などの感染症の恐れなどが考えられるが、これも地域住民との対話を中心として対策を講じてゆく必要がある。

更に、上記のインパクトへの対策手段としての、法令、行政などの組織的、制度的対策の検討も非常に重要である。

表 6.1-1 予備的スコーピングリスト

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染 対策	1	大気汚染	C-	C+	工事中： 建設機材の稼働等に伴う汚染は大きいものではない。 供用時： 走行車両の排出ガスによる大気質への負の影響が見込まれるが、大きいものではない。未舗装道路が舗装されることにより、むしろ粉塵等の影響が緩和される。
	2	水質汚濁	B-	D	工事中： 工事現場、重機、車両及び工事宿舎からの排水等による多少の水質汚濁の可能性がある。
	3	廃棄物	B-	B-	工事中： 建設残土や廃材の発生が想定される。 供用時： 廃棄物の不法投棄が考えられる。
	4	土壌汚染	D	D	建設による土壌汚染は考えられない。
	5	騒音・振動	C-	C-	工事中： 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時： 対象道路周辺に影響を受けやすい地域(住居、学校、医療施設等)がある場合、交通量の増加及び走行速度が速くなることによる影響が考えられる。
	6	地盤沈下	D	D	想定されない。
	7	悪臭	D	D	想定されない。
	8	底質	D	D	想定されない。
自然 環境	9	保護区	B-	B-	路線近傍にニャクンダウ国立公園が存在する。
	10	生態系	C-	C-	道路用地内に希少な動植物は存在しないと考えられる。近傍の緑地などにはいくつかの希少種が存在する。
	11	水象	C-	C-	工事中： 河川横断構造物による河川の変化が考えられる。 供用時： 河川構造物により流況が変化する可能性がある。
	12	地形、地質	D	D	地形・地質への影響はほとんどないと考えられる。
社会 環境	13	住民移転	B-	D	工事前： 道路拡張のための住民移転が若干発生する。
	14	貧困層	C-	C+	工事前： 移転対象者に貧困層が含まれる可能性がある。 供用時： 既存道路が改良されることにより、貧困層にとっても、公共施設や市場へのアクセスが容易になるなど、正の影響の可能性はある。

15	少数民族・先住民族	D	D	道路用地内に少数民族・先住民族は存在しない。数キロ離れた所に2か所の先住民集落があるが、直接の影響はない。
16	雇用や生計手段等の地域経済	C+	C+	本事業は、既存道路の改良であり、地域経済への正の影響が考えられる。
17	土地利用や地域資源利用	C+	C+	本事業は、既存道路の改良により、地域経済への正の影響が考えられる。
18	水利用	C-	D	工事中： 工事中の濁水による影響が考えられる。 供用時： 影響の可能性は低い。
19	既存の社会インフラや社会サービス	C-	C-	工事中： 工事中の交通渋滞が想定される。 供用時： 対象道路周辺に影響を受けやすい学校、医療施設等がある場合、交通量の増加や走行速度が速くなることによる交通事故の増加が懸念される。
20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどないと考えられる。
21	被害と便益の偏在	C-	C-	自動車交通利用の程度により、不公平な被害と便益をもたらすことも検討する必要がある。
22	地域内の利害対立	C-	C-	道路の位置、自動車利用などにより、地域内の利害対立を引き起こすことも検討する必要がある。
23	文化遺産	D	D	事業対象地域およびその周辺に、文化遺産等は存在しない。
24	景観	D	D	景観への影響はほとんどないと考えられる。
25	ジェンダー	C+	C+	本事業によるジェンダーへの負の影響は想定されず、むしろ正の影響が考えられる。
26	子どもの権利	C-	C-	本事業による子どもの権利への負の影響は想定されないが、影響の有無を検討する。
27	HIV/AIDS等の感染症	B-	C-	工事中： 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用時： 交通の増加による感染症の増加が懸念される。
28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中： 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。
29	事故	B-	B-	工事中： 工事中の事故が懸念される。 供用時： 交通量の増加や走行速度が速くなることによる交通事故の増加が懸念される。野火などの火災事故も懸念される。

[備考]B+: ある程度の影響が想定される。C+: 設計が未実施のため影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。D: 影響は軽微であり、今後の調査は不要である。

出典：JICA 調査団

(5) 影響の予測と緩和策の検討

スコーピングに基づき実施した環境社会への影響を予測し、結果を整理する。影響は、工事中、供用時に分けて記載する。その際、継続性の観点から、供用時の影響を重視している。ここでは環境マトリックスを作成し、影響を与えるものと受けるものとの関係を明らかにした。建設工事が水や植生などの自然環境に影響を与えるばかりではなく、地域社会にも影響を与えることがわかる。供用後は、自動車の道路利用が自然環境、社会環境を問わず、影響を与えることとなる。

表 6.1-2 環境マトリックス

ASPECTS ENVIRONMENTAL		PRE-IMPLANTATION							IMPLANTATION							OPERATIONS		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)	(16)
		Disclosure of the enterprise issuing the decree of public utility	surveying	Release of the strip domain	Installing beds and accommodation	Contract labor	Remove. stump removal and cleaning	Deviation of traffic	Exploitation of stocks of materials	Operation of quarries and camps	Construction of service roads	Terracing	Special Art Works	Drainage works	Paving		Demobilization of the beds of work, housing and labor release	Flow of vehicles
Landscape and erosion potential	Soil and rock							X			X							
	Stability of slopes							X		X						X		
	Erosion Processes				X			X		X	X		X		X	X		
Natural Ecosystems	vegetation		X		X		X	X	X	X	X		X	X		X		
	fauna		X		X		X	X	X	X	X		X	X		X		
Water and drainage	flow regime						X		X		X	X	X					
	Quality of the waters				X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		
	Uses of waters				X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		
Weather Conditions	Quality of air		X				X	X	X	X	X			X	X	X		
	sounds				X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		
The road system and traffic population-based	System road							X	X		X	X				X		
	Traffic Condition							X	X	X	X					X		
	migration flow														X	X		
	contingents of population				X											X		
	Composition Ethno-cultural															X		
activities Economics	primary sector			X	X					X						X		
	secondary sector					X										X		
	tertiary					X										X		
	public Finance															X		
system agrarian	Use and occupation of land		X	X	X								X			X		
	landholding structure	X		X												X		
urban Red	functional Relationships															X		
	population settlements	X		X		X										X		
	Telecom / Electrification															X		
	public transport					X										X		
	Sanitation (water / sewer)					X										X		
Living conditions of population	community facilities					X			X							X		
	Employment and income			X		X			X						X	X		
	education															X		
	health					X				X				X		X		
	room			X												X		
	Recreation and religion					X										X		
Political-Institutional Organization and conflicts of interest	Relations Socio-cultural			X		X										X		
		X						X								X		
Patrimony Cultural and historical and archaeological				X			X	X		X		X				X		
Indigenous communities	X			X	X	X			X						X	X		

出典：JICA 調査団

表 6.1-3 影響評価結果

分類	項目	影響	影響評価
汚染対策	大気汚染	未舗装道路による粉塵よりも、大気の状態はむしろ改善される。	C+
	水質汚濁	工事中に河川への土砂流出などが危惧される。	C-
	廃棄物	工事中の廃棄物排出が危惧される。	C-
	騒音振動	多少の騒音は増加する恐れがある。	C-
自然環境	保護区	ニャクンダウ川を ANDE の高圧線が横切る地点付近に、ニャクンダウ国立公園が予定されている。この周辺の大地主が国立公園として、2,000ha の土地寄贈を行った。しかし、未だ地籍の形状が正確に設定されていない。また、国立公園としての公園管理計画も策定されていない。しかしながら、この川の流域はゆたかな自然を有しており、将来は貴重な観光資源としても有望視されている。 この付近のルート代替案として、高圧線の下をまっすぐに走るルートと現在の道路に沿って大きく迂回するルートがある。	B-
	生態系	予定路線が横切る河川のみならず、その支流にあたる小渓流において多く植生が残っている。また、そのような場所は小動物の生息地である。	C
	水象	橋梁など河川横断物が流況の変化を起こさぬように設計・施工を行う。	C-
社会環境	用地・住民移転	本線起点のナタリオ市から既存道路と路線が重複する区間は用地、物件補償に大きな問題はあまり起こらないと考えられる。マジョールオターニヨ市周辺は新設区間が生じるため、用地買収、補償が生じる。ANDE の高圧線の下は、ANDE が使用権を持っているが、新たに道路を建設するに際しては、MOPC は用地を買収する必要がある。また、部分的に ANDE の高圧線下以外のルートの場合も用地買収の必要がある。国道 15 号線の延伸では、フルティカ社の周辺の用地取得検討が必要である。各港へのアクセス道路において、市街地を通る区間について検討の必要がある。	B-
	貧困層(農民のキャンプ)	ニャクンダウ川付近の ANDE 高圧線下に、農地改革を要求する農民がテントを張って、示威のような形で ANDE の敷地を占拠している。要求の直接の相手は、この地域で広大な土地を有する大地主である(国立公園への寄贈者と同じである)。この農民たちは、すでに地方開発庁(INDERT)へ 3000 家族の農民組合として、農地改革の要求を行っている。	C-
	地域経済	貨物車が高速で通過する幹線道路が周辺の農村集落およびそこに住む住民の経済的開発の可能性が生じる。。	B+
	土地利用・地域資源利用	地域の生産物販売、観光開発の可能性はある。	B+
	水利用	水源への影響が出ないように計画。	C-
	既存の社会インフラやサービス	交通の利便性の向上。	C+
	被害と便益の偏在	当初自動車保有の有無によって、便益の偏在が心配されたが、ワークショップでの意見では、その恐れはないとのこと。	C+

地域内の利害対立	土地所有形態の違いで、利害対立が考えられたが、ワークショップの意見では、その恐れはないとのこと。	C+
ジェンダー	調査対象地域は、大豆生産を中心とする農村地域が大半である。農村地域においては、女性の地位は未だに低い、交通利便性が女性の社会進出を助ける。	C+
子どもの権利	交通条件の向上は教育機会の向上に役立つ。	C+
HIV/AIDS 等の感染症	工事中、供用時ともに HIV/AIDS 等感染症への対策を講じる必要がある。	C-
労働環境	大きな影響はない。	D
事故	現在「パ」国では幹線道路であっても、路肩が未舗装である事例が多く見受けられる。バイク、自転車、歩行者の安全を考慮して、舗装構造を設計する必要がある。また、長距離トラックの走行を考えると、休憩施設の整備が必要と考えられる。	B-
	ガソリンなどの危険物運搬による火災事故およびタバコなどによる野火などの対策が必要となる。	C-

[備考] B+: ある程度の影響が想定される。C+: 設計が未実施のため影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。

D: 影響は軽微であり、今後の調査は不要である。

出典：JICA 調査団



M.S.ベルトーニ記念科学園



ニャクンダウ国立公園内の滝



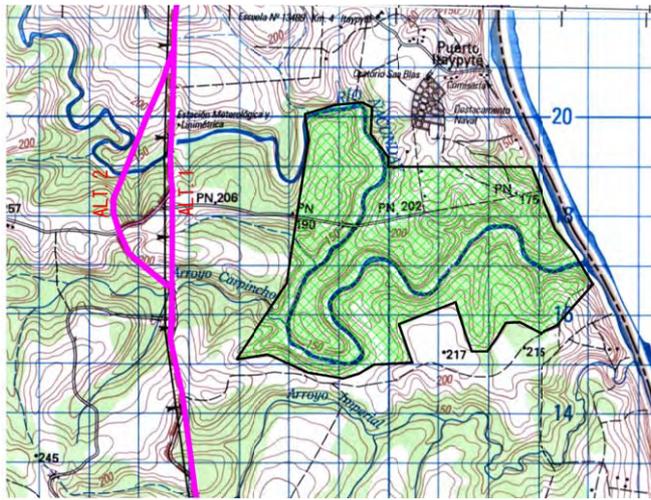
ヤクイグアス川の滝



テンベウ川の滝

出典：JICA 調査団

写真 6.1-1 対象道路周辺の観光資源



出典：JICA 調査団

図 6.1-2 ニヤクンダウ国立公園周辺の代替ルート 写真 6.1-2 農地改革を要求するキャンプ

表 6.1-4 緩和策

分類	項目	緩和策	費用 千 US\$
汚染対策	水質汚濁	モニタリングを行いつつ、工事中の水質汚濁防止を厳しく管理する。	997
	廃棄物	工事中、供用後の廃棄物不法投棄を厳しく管理する。	50
	騒音	交通量は多量でないため、問題は少ないが、市街地内の住宅地においては、速度制限を図るなど騒音の低下に努める。	68
自然環境	自然	渓流横断地点にはパイプまたはボックスカルバートを設置し、盛土を抑えて植生の破壊を少なくするとともに、動物が路面を横断するのではなく、カルバートを通り抜けられるような構造(エコロード)を設けるものとする(図 6.1-3 参照)。	400
	国立公園	直線ルートの場合は、沢を横切る箇所及びその付近の構造物の検討が必要となる。このルートは国立公園に近いため、施工の際にも、土砂の流出を最小限にするような工夫が必要である。公園から遠く離れる迂回ルートの場合は、線形も含めた検討も必要であるが、自然環境に適合している(図 6.1-2 参照)。従って、最終的には迂回ルートを選択した。	1,725
社会環境	用地	現在の用地幅内(50m、30m など)に、機能に支障のない限り、道路構造をおさめることとし、用地買収、物件補償を少なくする方針で臨む。また、地方政府、地域住民と十分話し合いを持って、誠意のある解決を目指すこととする。	-
	農民キャンプ	農地改革を所管する INDERT、地方政府である県、市にその解決策を検討依頼するとともに、将来 MOPC が用地取得する際に支障がない様に準備する必要がある。	-
	地域社会開発	幹線道路の整備を地域の発展につなげる工夫が必要とされる。交通インフラの整備を機会に流通システムを改良し、地域の産物を大都市へ販売する。道の駅のような施設を設置し、雇用と販売の機会を作り出す。 道路沿線には、未開発の観光資源も多く存在しており、今後観光開発による、雇用の増大、所得の向上を図ることが可能である。	600
	ジェンダー	ワークショップで住民と討議すると分かるのは、近年女性のモビリティ向上が著しく、道路整備によって、さらに向上するように計画を行うことが必要である。	-

	HIV 等感染症	広報、教育に力を入れ、感染症予防対策を行う。	76
	事故	交通事故対策として、地方部においても路肩部分は舗装を行い、バイク・自転車・歩行者の安全に配慮する。市街地においては、歩道を設置する。交通表示・標識をより密に設置し、主要な交差点には信号、街灯を設置する。 長距離走行の運転手のために、一定の間隔（たとえば 20km）で駐車帯（休憩用）を設置する。この駐車帯を利用して、地域住民の経済活動が可能なように計画をする。	18,815
		火災対策として、火災の危険を教育するプログラム、広報を実施する。	120

出典：JICA 調査団

プロジェクトがない代替案（ゼロオプションの場合）を検討する。その結果次のような影響が考えられる。

1) 雨季の交通困難による輸出産物の停滞

現在、雨季に降雨があると 1 週間程度の交通途絶があり、大豆をはじめとする輸出産物の輸送が止まってしまう。この状態が恒常的になれば、産物の流通も変化し、イタプア、アルトパラナ地域が見捨てられていく可能性がある。

2) 雨季の交通途絶による地域経済の停滞

交通途絶による輸送の障害は、輸出関係の機械化農業ばかりでなく、在来の作物を生産している中小農家にとっても、例えば果物が実っても市場へ運ぶことができないなど、従来からの問題がなんら解決されないこととなる。

3) 雨季の交通途絶による地域社会の問題

交通途絶により、病人を病院へ運べない事態、学童が学校へ行かれない事態など社会的な問題が依然として残ってしまう。

4) 乾季の砂埃の被害

乾季に未舗装道路を走る自動車により、前が見えないほどの砂埃が起きる。地域住民へのインタビューやワークショップで必ず出てくる問題が解決しないこととなる。



出典：JICA 調査団

図 6.1-3 エコロード概念図

(6) モニタリング計画の検討

建設時および供用時ともに周辺環境に大きな影響を与えていないかモニタリングを行う必要がある。ここでは、モニタリング計画として、モニタリング項目、期間、コストなどを提案する。

表 6.1-5 モニタリング計画

サブプログラム	項目	場所	頻度	期間	方法	実施機関	コスト (US\$1,000)
建設段階							
大気	SPM SO ₂ , NO _x	主要交差点	3回/年	3年	検知管	コントラクター	24
騒音	騒音レベル	主要交差点	3回/年	3年	騒音計	コントラクター	27
水質	pH, BOD, SS,DO, 大腸菌	主要河川(6か所)	3回/年	3年	サンプル採取 /ラボ	コントラクター	60
水文調査	進捗状況	主要河川(6か所)	2回/年	3年	流量計	コントラクター	21
植物・動物調査	植生被覆/ 動物観察	主要緑地	2回/年	3年	現地踏査	コントラクター	33
HIV等感染症	患者数	各市(11)	2回/年	3年	資料収集/ インタビュー	コントラクター	12
供用段階							
大気	SPM SO ₂ , NO _x	主要交差点	2回/年	2年	検知管	コンサルタント	16
騒音	騒音レベル	主要交差点	2回/年	2年	騒音計	コンサルタント	18
水質	pH, BOD, SS,DO, 大腸菌	主要河川(6か所)	2回/年	2年	サンプル採取 /ラボ	コンサルタント	40
水文調査	進捗状況	主要河川(6か所)	2回/年	2年	流量計	コンサルタント	14
植物・動物調査	植生被覆 /	主要緑地	2回/年	2年	立入検査 (現地踏査)	コンサルタント	22
農村生活水準調査	社会経済指標	主要交差点	2回/年	2年	世帯訪問調査	コンサルタント	36
HIV等感染症	患者数	各市	2回/年	3年	資料収集/ インタビュー	コンサルタント	12

出典：JICA 調査団

モニタリングを行う際に、調査のフォーマットが必要である。ここにサブプログラムに応じたフォーマットを示す。

表 6.1-6 モニタリングフォーマット（大気）

項目	単位	測定値 (中央)	測定値 (最大)	国の基 準値	契約の 基準値	国際基 準	測定箇所	頻度
SPM								
SO ₂								
NO _x								

表 6.1-7 モニタリングフォーマット（騒音）

項目	単位	測定値 (中央)	測定値 (最大)	国の基 準値	契約の 基準値	国際基 準	測定箇所	頻度
交通量				-	-	-		
騒音レ ベル								

表 6.1-8 モニタリングフォーマット（水質）

項目	単位	測定値 (中央)	測定値 (最大)	国の基 準値	契約の 基準値	国際基 準	測定箇所	頻度
pH								
BOD								
SS								

表 6.1-9 モニタリングフォーマット（水文）

項目	単位	測定値 (中央)	測定値 (最大)	工事前 の値	契約の 基準値	測定箇所	頻度
水位							
水量							

表 6.1-10 モニタリングフォーマット（植物・動物調査）

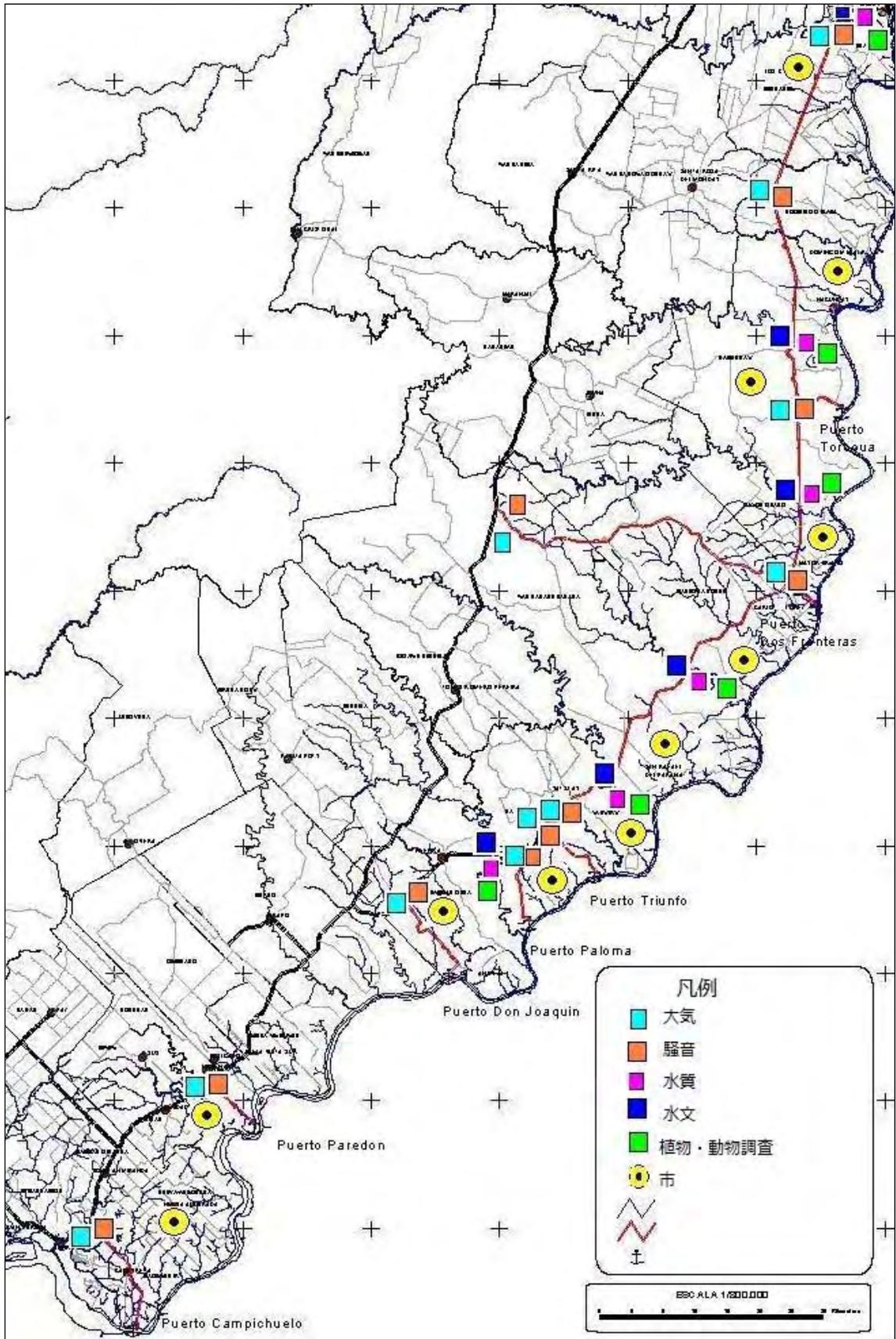
項目	指標生物の状況	緑地名	頻度
植物			
動物			

表 6.1-11 モニタリングフォーマット（農村生活水準調査）

項目	世帯情報	構成員情報	市名	頻度
機械化農家				
伝統的農家				

表 6.1-12 モニタリングフォーマット（HIV 等感染症調査）

項目	感染者数	発症者数	市名	頻度
HIV/AIDS				
その他の感染症				



出典：JICA 調査団

図 6.1-4 モニタリング地点位置図

(7) 周辺環境管理計画

1) インディヘナ集落支援計画

路線の 5km 以内に、ヤカイグアとパカス マランガツという 2 集落があり、40 家族が生活している。幹線道路整備は、これらの集落に正の効果を与えることが、期待されているが、それを確実にするためにも、現在の生活水準の向上が必要である。

表 6.1-13 インディヘナ集落支援内容

サブプログラム	内容	コスト (US\$)
医療	医療施設と医療チーム	37,000
薬局	薬局と薬の供給	24,050
衛生的簡易トイレ	45 か所	9,000
生産向上	農業生産向上	43,875
教育	衛生、農業など成人教育	12,945
出産	婦人教育	15,300

出典：JICA 調査団

2) 環境教育計画

環境の管理のためには、関係者への環境教育が必要である。

表 6.1-14 環境教育内容

サブプログラム名	県庁・市役所人材教育
行動	トレーニング
人材	化学エンジニア、生物学者、衛生エンジニア
方法	ワークショップ、セミナー
期間	5 日間×5 か所
コスト (US\$)	32,000

出典：JICA 調査団

(8) 環境チェックリストの作成支援

以上の環境社会配慮に関する調査結果をまとめ、実施機関のチェックリスト作成を支援した。作成されたチェックリストを以下に示す。

表 6.1-15 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes:Y No:N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)	
1 許 認 可 ・ 説 明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書(EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)Y (b)N (c) N (d)N	(a)2年前に策定されたが、現在改定中。 (b)未だ環境庁へ提出されていない。 (c) (d)	
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)Y (b)Y	(a)調査の途上で、沿線各市の住民とワークショップを持ち、説明討論を行っている。 (b)道路の横断構成、ルート選定など住民と協議し決定した。	
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a)Y	(a)塗装構造、横断構成、駐車帯の設置、ルート選定等検討を行った。	
2 汚 染 対 策	(1)大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。 (b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか、大気質に対する対策は取られるか。	(a)Y (b)N	(a)排気ガスの大きな影響はない。未舗装時の粉じんが、舗装により減少、大気質は改良される。 (b)更に悪化させる恐れはない。	
	(2)水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流域の水質が悪化するか。 (b) 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染するか。 (c) パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準と整合しない水域が生じるか。	(a)Y (b)N (c) N	(a)大量ではない。 (b)恐れは少ない。 (c)その恐れはない。	
	(3)廃棄物	(a) パーキング/サービスエリア等からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a)Y	(a)各市の責任である。	
	(4)騒音・振動	(a) 通行車両による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a)Y	(a)大量交通ではない。	
3 自 然 環 境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a)国立公園の近傍を通過するため、その影響を避けて、ルートを選定している。	
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 (e) 道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種(従来その地域に生息していられなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されているか。 (f) 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。	(a)N (b)N (c)Y (d)Y (e)N (f)N	(a)ほとんどが農地である。 (b)ない (c)その場合には対策が講じられる。 (d)道路構造に、対策を講じている。 (e)既に耕作地となっており、森林は少ないが、その保全対策は実施される。 (f)既に耕作地となっている。	
		(3)水象	(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a)N	(a)大規模な切土等はないため、影響は少ない。
		(4)地形・地質	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a)N (b)N (c)Y	(a)地形は平坦である。 (b)地形は平坦で、その恐れはない。 (c)多少の土壌流出は考えられるが、法面保護などの対策を講じる。
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (e)Y (f)Y (g)Y (h)Y	(a)非自発的移転は生じるが、その影響を少なくする努力はおこなう。 (b)適切な説明は行われる。 (c)移転計画がたてられる。 (d)支払が移転の前提である。 (e)文書で策定される。 (f)社会的弱者に配慮する計画である。 (g)合意が移転の前提である。 (h)体制はある。予算も確保される予定。	

		十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(i)Y (j)Y	(i)モニタリングが計画される。 (j)現在は十分といえないが、構築する計画である。
	(2)生活・設計	(a) 新規開発により道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 (b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか、必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生(HIV等の感染症を含む)の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか(渋滞、交通事故の増加等) (e) 道路によって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 道路構造物(陸橋等)により日照障害、電波障害を生じるか。	(a)Y (b)N (c)Y (d)Y (e)N (f)N	(a)住民とのワークショップでの意見としては、住民への正の影響のみが考えられる。 (b)同様に、悪影響はないと考えられる。 (c)教育などの対策を講じる。 (d)交通事故への対策を計画の中で講じている。 (e)住民のモビリティは向上する。 (f)ほぼ全線が、既存道路の拡幅となるため、日照障害、電波障害は生じない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)N	(a)貴重な文化遺産等は存在しない。
	(4)景観	(a) 特に配置すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)N	(a)配慮すべき景観は少ないが、河川の氾濫などへ影響が出ないような対策は講じる。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)Y (b)	(a)道路用地には先住民族は存在しないが、近隣には集落が存在する。雇用の創出など、正の影響が起きるような計画とする。 (b)パラグアイ国では伝統的に先住民族の尊重が保たれている。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育(交通安全や公衆衛生を含む)の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)コントラクター及び労働者への教育により労働環境保全を図る。 (b)コントラクター及び労働者への教育により労働環境保全を図る。 (c)コントラクター及び労働者への教育により労働環境保全を図る。 (d)コントラクター及び労働者への教育により労働環境保全を図る。
5 そ の 他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染(騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等)に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼすか、また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a)Y (b)Y (c)Y	(a)緩和策が用意される。 (b)緩和策が用意される。 (c)緩和策が用意される。
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 該当計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性)は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)N	(a)モニタリングが実施される。 (b)W/B及びIDBプロジェクトなどを参考にしている。 (c)確立される予定である。 (d)未だ規定されていない。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(大規模な伐採を伴う場合等)。 (b) 必要な場合には送電線・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(送変電・配電施設の建設を伴う場合等)。	(a) (b)	(a) (b)
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する。(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)	(a)	(a)

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。

当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外(日本における経験も含めて)の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的なチェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

出典：JICA 調査団

6.1.2 住民協議の開催

(1) 住民協議会の概要

本プロジェクトは F/S 段階にあり、詳細な移転住民および土地収用の対象となるエリアは確定していない。そのため、影響を受ける個別の住民を対象とした住民協議会の開催はできない。そこで、現段階では、計画路線における住民を対象として住民協議会を実施した。

住民協議会は、市長以下、地域住民の意見、賛同を得ることを目的として、計画路線の沿線地区において実施した。参加者は、市長をはじめとした計画路線の沿線住民である。

住民協議会では、本プロジェクトの概要と代替案を含む環境社会配慮の検討内容について説明し、事業実施における住民移転および用地取得の必要性について説明した。

また、道路整備を契機とした地域振興の必要性について、我が国における「道の駅」を事例として挙げ、説明した。

プロジェクトについての説明後、本プロジェクト内容に対する質疑や道路交通に関する現状の問題点・課題等について討議した。討議の最後に、プロジェクトに対する賛否と協力の意向について確認した。

(2) 日程表・参加者

住民協議会は、下記に示した計 10 地区において開催した。参加者は、市長をはじめ、行政担当者、地域住民である。住民協議会は、若年層から老年層、大農家から小農家、女性など様々な階層の参加のもと実施された。（協議会議事録は、西語版巻末資料を参照）

表 6.1-16 開催地区一覧および参加者数

No	開催日	地区名	参加者数
1	6月10日	ドミンゴマルティネスデイララ	43人
2	6月11日	ニャクンダウ	36人
3	6月13日	オターニョ	82人
4	6月13日	カルロスアントニオロペス	48人
5	6月14日	サンラファエロデルバラナ	81人
6	6月14日	ヤチタイ	22人
7	6月14日	ナタリオ	53人
8	6月15日	カピタンメサ	125人
9	6月15日	オエナウ	48人
10	6月15日	カンビレタ	78人

出典：JICA 調査団



カルロスアントニオロペスにおける住民協議会



カピタンメサにおける住民協議会



ナタリオにおける住民協議会

出典：JICA 調査団

写真 6.1-3 住民協議会の模様

(3) 住民協議会の結果

全ての地区において、市長をはじめ参加住民は、本プロジェクトの早期実現を望んでおり、プロジェクトの推進のために全面的に協力するとの意思を確認した。

本プロジェクトにより、日常的な移動の利便性が向上するとともに、市場へのアクセスや沿線への企業誘致がしやすくなるなど地域振興への期待が大きい。

沿岸道路の整備については、特に主要都市から遠隔地に位置するニャクンダウ、オターニョ、カルロスアントニオロペス、サンラファエルデルパラナ等から強い要望が示された。これら地区では、日常的に悪路での長距離移動を強いられており、特に雨季には道路が通行不能になるなど買い物、医療、教育などの日常生活に支障を来している状況にある。

住民協議会で示された地域の現状や問題・課題は以下の通りである。

【広域生活圏の現状】

対象となった地区の広域生活圏は、住民協議会におけるヒアリング結果から、概ね以下の通りと想定される。

- シウダデルエステの生活圏：ドミンゴマルティネスデイララ、ニャクンダウ、オターニョ、カルロスアントニオロペス
- エンカルナシオンの生活圏：サンラファエルデルパラナ、ヤイタイ、ナタリオ、カピタンメサ、カンピレタ

【道路交通面】

- 雨季における道路路面状況の悪化により、移動手段がなくなってしまい、孤立状態になってしまう。（全地区）
- 道路状況が悪いため、シウダデルエステへのバスが2便/日に限定されており、自家用車を所有しない住民の移動が制限されている。（ドミンゴマルティネスデイララ）
- シウダへのバスは早朝の1便/日に限定されている。（ニャクンダウ）
- 道路の不足により、シウダデルエステを始めとする他地域との交流が非常に不便である。（ニャクンダウ）
- バスの運営会社は、当地域の道路整備が不足していることを理由に参入を拒んでいるようだ。（カルロスアントニオロペス）
- 雨天時には、通常時において7~8便/日あるバスがストップしてしまい、日常生活に支障を来している。（サンラファエルデルパラナ、ナタリオ）
- 自動車保有率は、道路状態が悪いことにより、故障が多くなるなど耐用年数が短縮することに不満を抱いている。（サンラファエルデルパラナなど）

【産業面】

- 雨期においては未舗装道路が通行不能になり、都市部への農産物の輸送が不可能となり、収穫した農産物を廃棄せざるを得ない状況が生じている。5月から9月の雨期には農産物を市場へ出すのが困難である。（オターニョ、ニャクンダウ）
- シウダデルエステへの道路状況が悪いため、パラナ川を利用したアルゼンチンとの取引が多い傾向にある。（ニャクンダウ）
- 道路整備の遅れにより、地域が孤立しており、若者は就業機会を求めてアスンシオンやアルゼンチンに出て行ってしまふ。（オターニョ）
- 若者の就業機会が限られており、犯罪が増加していると感じる。
- 小農家にとっては、輸送手段の不足により大市場へのアクセスを持つことができない。本プロジェクトは、特に小農家にとって有益なものである。（ヤイタイ）
- 道路（世銀1418プロジェクト）が舗装されたことにより、農産物の輸送が容易になったと実感する（ヤイタイ）
- 道路整備により、ジュース工場などの加工工場の誘致が期待できる。（オターニョ）
- 本プロジェクトは地区の産業の発展にとって非常に重要であると認識している。（全地区）

【教育面】

- シウダデルエステへのアクセスが悪いため通学できる範囲が限定されてしまい、平均的なあるいは高等教育を受けることが難しいと感じている。（ドミンゴマルティネスデイララ）
- 雨天時には、教師の通勤が困難になるなど、不安定さが否めない。（オターニョ）
- 雨天時には、ナタリオやオエナウへ通学している生徒が、帰宅困難となる場合が発生している。（サンラファエルデルパラナ）

【医療面】

- 医療サービスを受けるためには、シウダデルエステまで行く必要があり、長時間にわたる悪路での移動が強いられている。(カルロスアントニオロペス)
- 雨天時には、シウダデルエステへの通院ルートとなる現道が通行不能となることから、河川交通にてアルゼンチンへ渡ることになる。出産時も同様であり、子供がアルゼンチン国籍になる場合も生じている。国家にとって非常に損失である。(カルロスアントニオロペス、オターニョ)

(4) 本プロジェクトに対する賛同

住民協議会の結果を踏まえて、本プロジェクトの推進に対する沿線の全地区からの賛同を得るに至った。

(5) 今後の住民協議の必要性について

本調査では、F/S 段階における住民参加として、対象プロジェクトの沿線住民に対して計画概要の説明を行い、現状における道路の問題・課題に関する議論から、整備の必要性への理解を求めたものである。

今後、MOPC により事業が開始され、詳細設計を行う段階においては、用地買収あるいは移転対象となる個別の住民との協議を実施し、円滑な用地買収および住民移転を進めることが求められる。

6.2 環境社会配慮からの事業計画への提言

6.2.1 環境社会配慮全般

ワークショップでの意見として特徴的なことは、大土地農民、小土地農民を問わず、裕福層、貧困層を問わず、本プロジェクトの実現を望んでいることであり、その理由の第一は、雨季でも通れる道路が欲しいということである。また、この道路の開通を地域の発展につなげたいという声も多い。幹線道路の整備を地域の集落の発展につなげる工夫が必要とされる。以下のような幾つかのアイデアを出して、地方政府、地域住民とともに考えて行くことが必要である。

■ 駐車帯での物産販売

本線道路の駐車帯で、地域の物産例えば、ミルク、チーズ、果物、弁当などを販売する。

■ 「道の駅」の設置

駐車帯を発展させて、トイレを含めた休憩機能、地域の案内などの情報機能、レストランや地域の物産販売所などの商業機能を有した「道の駅」とする。

■ 支線の整備による集落へのアクセス強化

「道の駅」が難しければ、県道・市道などを整備して、集落へ寄ってもらい、そこで消費を促す。

■ 観光資源を開発

観光資源はかなり見受けられるので、観光開発を行い、観光客を誘致し、所得の増大、雇用の増加につなげる。

■ 都市との連携促進

エンカルナシオン、サンタリタ、シウダデルエステ、アスンシオン等の都市との交通利便性が向上したことを利用して、これら大消費地への農産物の出荷が可能なような作物の選択、流通網の確保など地方政府の支援も得て、新しいシステムの構築が必要とされる。

6.2.2 気候変動対策

本調査対象地域は農村地域であるが、かつては自然が豊かであり、伝統的な作物で自給自足的農業を営んできたところであった。近年大規模な大豆生産への転換により、多くの森林が伐採され大豆農場へ変換した経緯がある。本プロジェクトにより、その傾向がより顕著になるとするならば、気候変動への要因となる可能性もあるが、緑地は大小河川の付近を残すのみとなり、農地転換への傾向は止まったように見える。いずれにしても、現在の緑地を安易に農地化することは慎まねばならない。

6.2.3 ジェンダー視点

5年前の現地調査と比べ、女性のバイク利用が多くなっている。これは、現地生産の安いバイクの出現と分割販売の導入の結果であるという。住民とのワークショップでも、女性のモビリティ向上は話題となっている。その結果、子供の学校、病院などへの送迎、商品の仕入れなど商売への活用など多方面に利用されるようになった。ただし、雨季の際には道路が閉鎖され、陸の孤島になってしまうのは、以前と同じである。本プロジェクトにより、全天候で交通が確保されるとすると、モビリティがさらに向上し、女性の社会的地位の向上への貢献はより大きいものとなる。

女性の健診や出産においても、雨期の交通途絶の際には、近隣都市の病院へ行かずに、パラナ川対岸のアルゼンチンに行かざるを得ないことが度々あるという。その際、出生地の関係で、子供の国籍がアルゼンチンになることとなるが、これらの問題も本プロジェクトにより解消することになる。

6.3 環境認証取得スケジュールの検討

MOPC のプロジェクトに限らず、環境影響評価が必要な事業の実施には、SEAM からの環境認証が必要である。その取得のためには次のようなプロセスが必要となる。

- EIA ファイナルレポート策定；JICA の支援により、ローカルコンサルタントの作成した EIA レポートを MOPC として最終的に策定する。
- EIA 要約版 (RIMA) の作成；MOPC は EIA の要約版 (RIMA) を策定する。
- RIMA の関係組織団体への配布；MOPC はこの RIMA を SEAM，県・市等の地方政府へ配布する。新聞、ラジオを通じて広報し、15 日以内に住民は意見を述べるができる。
- 公聴会 (必要であれば) の開催；SEAM は公聴会の必要を認めた時はその開催を MOPC に伝え、MOPC の主宰で公聴会が開かれ、意見が述べられる。
- SEAM の審査と承認；その後 SEAM の環境影響評価部で EIA の審査が行われ、最大 90 日以内に承認可否が伝えられる。
- EIA 承認公示；EIA が承認されれば公示され、SEAM から環境認証が得られる。
- 環境認証 (2 年間有効)；環境認証は 2 力年有効であり、更新も可能である。

このプロセスを工程表に描いたものが表 6.3-1 である。

表 6.3-1 環境社会配慮関連手続き

実施項目	2011												2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F/S調査(サブプロ)				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
環境アセスメント(ファイナル)										■	■	■												
環境アセスメント要約版作成																								
環境アセスメント要約版関係自治体配布																								
公聴会(必要ならば)																								
SEAM の審査と承認																								
環境アセスメント承認公示																								
環境認証(2年間有効)																								

出典：JICA 調査団

6.4 住民移転/用地取得計画書の作成支援

6.4.1 簡易版住民移転/用地取得計画の概要

本プロジェクトは、住民移転数が200人以下にあたり、カテゴリ-Bに相当することが明らかとなった。JICA ガイドラインに基づき、簡易型住民移転/用地取得計画の作成支援を行う。簡易型住民移転/用地取得計画書作成のための調査項目は以下の通りである。

- 住民移転/用地取得に係る法的枠組みの確認
- 事業目的、及び住民移転が必要な理由の確認
- 初期ベースライン調査（人口センサス）の実施
- 移転/用地取得対象者の定義及び補償・支援の受給資格の検討
- 損失価額の算定方法及び損失の補償方法の検討
- 補償及び支援の具体的内容の検討
- 実施体制の検討
- 実施スケジュールの検討
- ステークホルダー協議の開催支援

6.4.2 簡易版住民移転/用地取得計画の内容

(1) 用地取得・住民移転の必要性

本調査対象道路は、この地域の道路網の骨格を形成する道路であるが、それぞれにその役割は異なるので、道路の機能とその通過地域によって道路用地幅を設定した。ここで、大きな条件となったことは、既存道路は伝統的に用地幅の原則を持っており、地方部は20m幅員、市街地は16m幅員ということである。この用地幅を拡げようとする、用地取得の必要が生じるのみならず、既存家屋の移転などを招くこととなる。

また、道路整備にあたっては、現況の道路用地の所有権が事業主体であるMOPC側にあることが必要である。現道の土地所有状況について整理すれば以下の通りである。

■ 沿岸道路、国道6号・沿岸道路接続道（国道）；

- 70年代に用地買収をせずに道路整備を実施しており、事実上の使用権はあるが、所有権を証明する権利書などの書類は存在しない場合がある。
- 土地台帳図においても、現況道路用地の区割りがあるが、所有者不明となっている。
- ANDE送電線区間は、ANDEに永久使用権があるが、土地所有権は無い

■ 港湾アクセス道路；

- 道路整備の際に、地元自治体の所有となっている可能性がある。
- 利権関係を確認し、必要に応じて用地買収を図る。

現況道路用地は無償で取得できる可能性もあるが、事業実施中の移転を可能な限り最小化する考えのもと、表 6.4-1 に示した原則の用地幅によって用地取得を図ることを基本方針とする。

表 6.4-1 道路用地幅の設定

道路名	道路機能・役割	用地幅 (原則) m	最小用地幅 (地方) m	最小用地幅 (市街地) m
沿岸道路	将来国道となる地域の幹線道路	50	50	50
国道 6 号・沿岸道路接続道	幹線道路相互を連絡する国道	50	30	20
カンピチェロ港	市の幹線道路	20	20	16
パレドン港	市の分散道路	20	20	16
ドンホアキン港	市の幹線道路	20	20	20
パロマ港	市の分散道路	20	20	16
トリウンフォ港	市の幹線道路	20	20	16
ドスフロンテラス港	将来の幹線道路となる可能性	30	20	20
トロクア港	港への運搬道路	20	20	20

出典：JICA 調査団

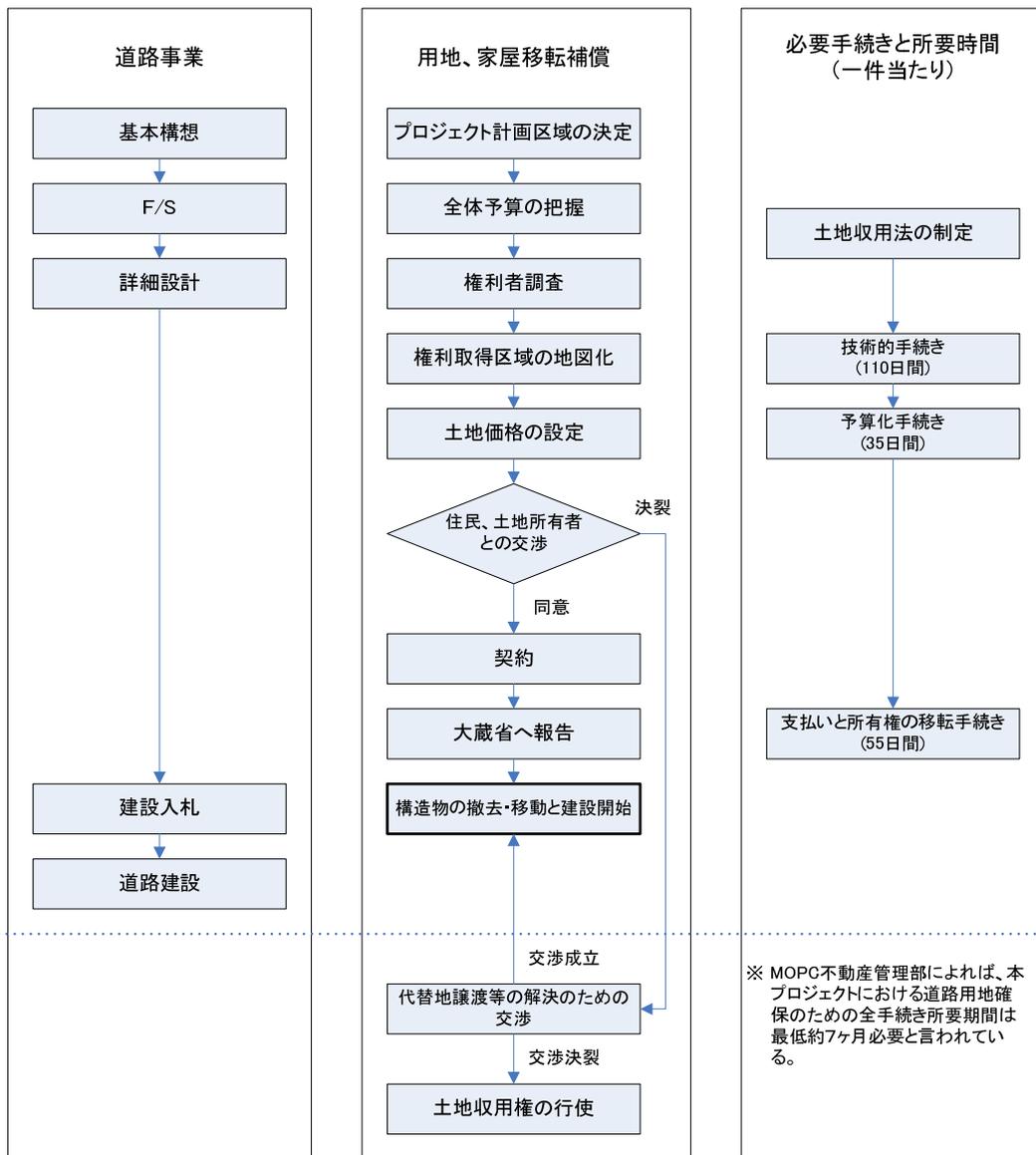
- (2) 用地取得/住民移転にかかる法的枠組み
住民移転/用地取得に関連する主な法令は以下の通りである。

表 6.4-2 住民移転/用地取得に関連する主な法令

法令	内容
憲法	私的財産などに触れている。
法律 No.13966/2010	市役所組織
法律 No.1183/1985	公民規則
法律 No.1248/1931	地方規則
法律 No.2051/2003	公的契約
法律 No.904/1981	インディヘナ集落の規則
法律 No.167/1993	MOPC 組織法

出典：JICA 調査団

土地収用においては、公益事業や公共の利益を踏まえて、それぞれの具体的なケースに応じて法律による決定が求められる。すなわち、公益事業のすべての土地収用についての一般的な行政手続きはなく、各プロジェクトに応じて枠組みを設定する必要がある。



出典：JICA 調査団

図 6.4-1 道路建設事業における土地、家屋補償の手続き

(3) 用地取得・住民移転の規模・範囲

1) 支障物件数

初期ベースライン調査に基づき、道路整備により影響を受ける支障物件は、以下の通りである。現地調査の結果、影響を受けるのは26家屋と特定した。12家屋は国道6号・沿岸道路接続道のキメックス・フルティカ区間に位置する。沿岸道路においては9家屋、ドスフロンテラス港アクセス道路では3家屋、トリウンフォ港アクセス道路では1家屋、カンピチュエロ港アクセス道路では1家屋がそれぞれ該当する。表6.4-3に支障物件数の内訳を示す。

初期ベースライン調査の結果から明らかとなった支障物件の主なプロフィールは以下の通りである。

- 住宅に関しては、全体の50%は10年以上の所有となっており、14軒は地主となっている。
- 家屋の利用に関して、18家屋が住居利用として使用しており、12家屋が商業、サー

ピスなどに利用されている。

- 基礎的サービスについては、7家屋が水道、25家屋が電気、3家屋がCOPACOの電話、6家屋がインターネットをそれぞれ利用している。また、下水道を利用している家屋はなかった。
- 教育や医療、レクリエーションへのアクセスに関して、5家屋が健康サービスセンターに近く、19家屋が中学校、21家屋が小学校、18家屋が教会、14家屋が社交クラブにアクセスできる。
- 移転計画について、18家屋については買収する必要がある、7家屋が部分的に補償されなければならない。
- 移転家屋の補償には800千ドルの費用が必要と算定された。

2) 用地買収件数

一部が影響を受けるのが1,542箇所、全域が影響を受けるのは268箇所となり、合計で1,810箇所と特定された。

用地買収について、基本とする用地幅をすべてが買収対象となる場合には、1,200haとなる見込みである。このうち、既存道路用地分を除外すると922haの買収となる。

また、ANDE送電線として使用されている範囲外のみが買収対象となる場合には、買収面積は493haとなる。

以上の結果にもとづき、平均土地価格による買収額を算定すると、最大1,200haを買収する場合には、11,356千ドル、既存道路分を除外する場合には、8,724千ドル、沿岸道路の第4～7区間におけるANDE使用用地を考慮すると、7,951千ドルとなる見込みである。

表6.4-5に工区別の用地買収件数の内訳を示す。

表 6.4-3 支障物件数

N°	道路(工区)	場所	用地幅 (m)	用途				
				住居	商業	サービス	倉庫	その他
1	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	1	1	0	0	0
2	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	0	1	0	0	0
3	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	1	1	0	0	0
4	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	0	1	0	0	0
5	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	1	1	0	0	0
6	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	1	0	0	0	0
7	国道6号・沿岸道路接続道	キメックス交差点	50	1	1	0	0	0
8	国道6号・沿岸道路接続道	フルティカ	20	0	1	1	0	0
9	国道6号・沿岸道路接続道	フルティカ	20	0	1	0	0	0
10	国道6号・沿岸道路接続道	フルティカ	20	0	1	0	0	0
11	国道6号・沿岸道路接続道	フルティカ	20	0	1	0	0	0
12	国道6号・沿岸道路接続道	フルティカ	20	0	1	0	0	0
13	パラナ川沿岸道路	セルピン	20	1	0	0	1	1
14	パラナ川沿岸道路	Km.22	50	1	0	1	0	0
15	パラナ川沿岸道路	Km 35	50	1	1	0	0	0
16	パラナ川沿岸道路	Km 29	50	1	1	0	0	0
17	パラナ川沿岸道路	Km.19	30	1	1	0	0	0
18	パラナ川沿岸道路	Km.19	30	1	1	0	0	0
19	パラナ川沿岸道路	Km.19	30	1	1	0	0	0
20	パラナ川沿岸道路	Km.19	30	1	1	0	0	0
21	パラナ川沿岸道路	ロベス Km 17.	50	1	0	0	0	0
22	ドスフロンテラス港 アクセス道路	ドスフロンテラス港	20	1	0	0	0	0
23	ドスフロンテラス港 アクセス道路	ドスフロンテラス港	30	1	1	1	0	0
24	ドスフロンテラス港 アクセス道路	ドスフロンテラス港	30	1	0	0	0	0
25	トリウンフォ港 アクセス道路	市街地地区	16	0	1	0	0	0
26	カンピチェロ港 アクセス道路	アロヨボラ	20	1	0	0	0	0

出典：JICA 調査団

表 6.4-4 影響を受ける人口

路線	支障物件数	住民数	従業者数
パラナ川沿岸道路	9件	67人	8人
国道6号・沿岸道路接続道	12件	55人	5人
ドスフロンテラス港	3件	14人	12人
トリウンフォ港	1件	0人	1人
カンピチェロ港	1件	4人	0人
合計	26件	140人	26人

出典：JICA 調査団

表 6.4-5 用地買収対象農地件数

区間	延長(Km)	農地全体が 影響する件数	農地の前面のみ 影響する件数	全体のうち件数
カンピチェ口港アクセス道路	20.3	7	213	220
ドンホアキン港アクセス道路	16.9	43	93	136
ドスフロンテラス港アクセス道路	6.4	9	59	68
パロマ港アクセス道路	12.7	3	180	183
パレドン港アクセス道路	11.2	0	187	187
トロクア港アクセス道路	9.0	1	0	1
トリウンフォ港アクセス道路	11.8	5	227	232
パラナ川沿岸道路				
区間 M - 1	12.7	18	131	149
区間 M - 2	24.2	10	99	109
区間 M - 3	23.0	32	110	142
区間 M - 4	14.0	40	33	73
区間 M - 5	26.6	3	0	3
区間 M - 6	43.7	18	113	131
区間 M - 7	6.8	13	16	29
国道 6 号・沿岸道路接続道				
キメックス - フルティカ	20.7	13	29	42
フルティカ-カルテラ	34.2	53	52	105
合計	294.3	268	1,542	1,810

出典：JICA 調査団

(4) 補償・支援の具体策

1) 補償および生活再建対策の受給権者要件

対象となる受給権者は、以下の通りである。これは、世銀 OP4.12 に準ずるものである。

- 法的な権利を有することにより、土地や経済活動の損失に対する補償あるいは生活再建策を受けることができるもの。
- 法的な権利は認められないが、道路上における現況の活動に対しての権利を要求できる。補償は受けることができないが、移転のためのサポートが受けられる。
- 占有している土地の法的権利及び請求権はできないが、道路整備により仕事の源泉または収入に影響を受けるならばそれらの損失の補償の受け取りとサポートが受けられる。

2) 損失補償

事業による損失補償は、住民移転に伴う費用が約 800 千ドル、用地取得費用が 11.356 千ドルとなる見込みである。なお、補償費用は再取得価格（市場価格）となっている。

正確な補償費は、土地収用法公布後に実施される土地台帳調査と不動産の査定と検査に基づき算定される。補償費の支払いは、移転前までに完了することを原則とする。

カットオフデータは、土地収用法公布以前に実施予定のセンサス調査にもとづき設定されるものとする。詳細なスケジュールについては、今後 MOPC 内で協議し、具体化するものとする。

3) 生活再建策・移転地

人口センサス時に住民に対して、移転に関する聞き取り調査を実施した。その結果、大部分の住民が現在の居住地あるいは近隣への移転を希望している状況にある。

よって、住民移転は、現在の居住地内における建て替えを基本として検討するものとする。その際、現在の生活水準、社会サービス水準が維持できるよう、インフラ整備についてもサポートする。

具体的な生活再建策については、土地収用を開始後、土地台帳調査と不動産査定等を行い、住民の意向を踏まえながら、生活再建策を決定するものとする。

(5) 苦情メカニズム

本プロジェクトの推進にあたり、地域住民とのコミュニケーションや苦情申し立てに対応するための制度・組織が MOPC 内に設置される。基本的には、専属のプロジェクト実施室が窓口部署となる。

苦情処理の手続きは、二つの段階を想定する。1 段階目は MOPC 内部での対応であり、2 段階目は MOPC 外部における対応となる。

制度内での申し立てにおいては、MOPC の責任において対応する必要がある。土地収用を開始するまでに、不動産部が中心となって手順マニュアルを作成し、要望に対応する部署がその解決にあたるものとする。

MOPC 内部において解決できない場合は、第二段階として外部において解決する必要がある。ここでは、苦情処理を仲介するために十分な権威と信頼性をもつ外部機関に委ねるものとする。現段階では、裁判所へ訴えることとなっているが、法務省を中心とする新しい委員会を設立することが考えられる。

なお、苦情処理では、苦情とその内容に応じて回答期限と手続きを示すものとする。

(6) 実施体制

道路をはじめとする公共事業に係る用地取得の権限は、MOPC が有しており、副大臣室を中心に進められる。道路事業に関しては、道路局が道路用地買収を進める権限を有している。具体的な用地買収の検討においては、副大臣室の下にある公共事業部が主幹部署となる。

補償費や用地費の評価算定については、公共事業部の下部機関となる公式評価部が支障物件および用地の評価を行う。

用地取得に係る手続きに関しては、不動産室が担当部署となり、公共事業部と調整しながら進めることになる。

さらに、本プロジェクトにおいては、他の借款プロジェクトと同様に、専属のプロジェクト実施室が組織されると想定される。プロジェクト実施室は、当該プロジェクトのために一時的に組織される道路局に所属する部署であり、プロジェクトの準備、調整、モニタリング、監理と評価に責任を持つ部署となる。

(SIVIPAR)、郵便事業収入、保有資産の運用等がある。用地取得・住民移転に必要な財源は、一般歳入からの支出となる予定である。

(9) モニタリング体制

モニタリングは、計画を進める中の様々な状況変化を把握し、効率的に用地取得・住民移転が行われるために実施する。なお、担当部署はプロジェクト実施室が担当部署となる。

モニタリングは、事業の進捗を確認するためのデータベースを構築しながらモニタリングを進めるものとする。

具体的には、対象となる用地買収の進捗状況、苦情および対応状況、調査コンサルタントの投入および調査進捗状況を含めたデータ管理を行う。モニタリングフォームを表 6.4-8 に示す。

表 6.4-8 モニタリングフォーム案

用地取得の進捗管理表

No.	箇所名	補償対象者 /連絡先等	用地取得面積	進捗状況	交渉状況	支払完了 予定日時
1						
2						

住民移転の進捗管理表

No.	箇所名	補償対象者 /連絡先等	移転先状況	進捗状況	交渉状況	移転完了 予定日時
1						
2						

住民説明会の実施管理表

No.	日時	場所	実施内容	参加者
1				
2				

用地取得・住民移転の進捗管理表

実施項目	単位	進捗状況（数量）			進捗状況 （%）	完了予定 日時	担当 部署
		合計	完了済	残分			
用地取得/計画書の準備							
コンサルタント備上	人月						
センサス調査の実施	月						
用地取得/計画書の承認	式						
移転住民リストの確定	式						
用地取得・住民移転進捗状況							
補償費支払の進捗状況	箇所/\$						
用地取得進捗状況	箇所/ha						
動産移転の進捗状況	箇所						
住民移転の進捗状況	箇所/人						

出典：JICA 調査団

7. 概略設計

7.1 道路の概略設計

(1) 使用する図面

平面図は、測量図面がないため“Military Geographic Service Directorate”から入手した航測写真を基に作成した。その航測写真は、1:25,000 の尺度となっており、1994 年に撮影されたものである。当該写真の適用に際しては、現地調査を行い計画ルート範囲に関してはその写真が現況とほとんど差異がないことから大きな問題はないと判断した。

(2) 区間分け

対象区間を以下に示す 16 区間に分割し、各々の区間について平面線形・縦断線形の考え方を記載する。

工区	始点	終点	延長(km)
M-1	ナタリオ	テンベウ川	
	0 + 0.000	12 + 93	12.1
M-2	テンベウ川(橋梁を含む)	グラバイ川	
	12 + 93	35 + 989	23.9
M-3	グラバイ川	交差部	
	35 + 989	59 + 315	23.3
M-4	交差部	ヤクイグアス川	
	59 + 315	72 + 285	13.0
M-5	ヤクイグアス川(橋梁を含む)	ニャクンダウ川	
	72 + 285	97 + 56	24.8
M-6	ニャクンダウ川(橋梁を含む)	ロスセドラレス	
	97 + 56	140 + 72	43.0
M-7	ロスセドラレス	フランコ	
	140 + 72	147 + 0	6.9
PAR-1	国道 6 号	カンピチュエロ港	
	0 + 0	19 + 50	19.1
PAR-2	国道 6 号	パレドン港	
	0 + 0	11 + 0	11.0
PAR-3	バラナ川沿岸道路	ドンホアキン港	
	0 + 0	16 + 750	16.8
PAR-4	バラナ川沿岸道路	パロマ港	
	0 + 0	11 + 830	11.8
PAR-5	バラナ川沿岸道路	トリウンフォ港	
	0 + 0	11 + 870	11.9
PAR-6	バラナ川沿岸道路	ドスフロンテラス港	
	0 + 0	6 + 360	6.4
PAR-7	バラナ川沿岸道路	トロクア港	
	0 + 0	8 + 720	8.7
C-1	国道 6 号	フルティカ	
	0 + 0	24 + 800	24.8
C-2	フルティカ	バラナ川沿岸道路	
	24 + 800	54 + 430	29.6

出典：JICA 調査団

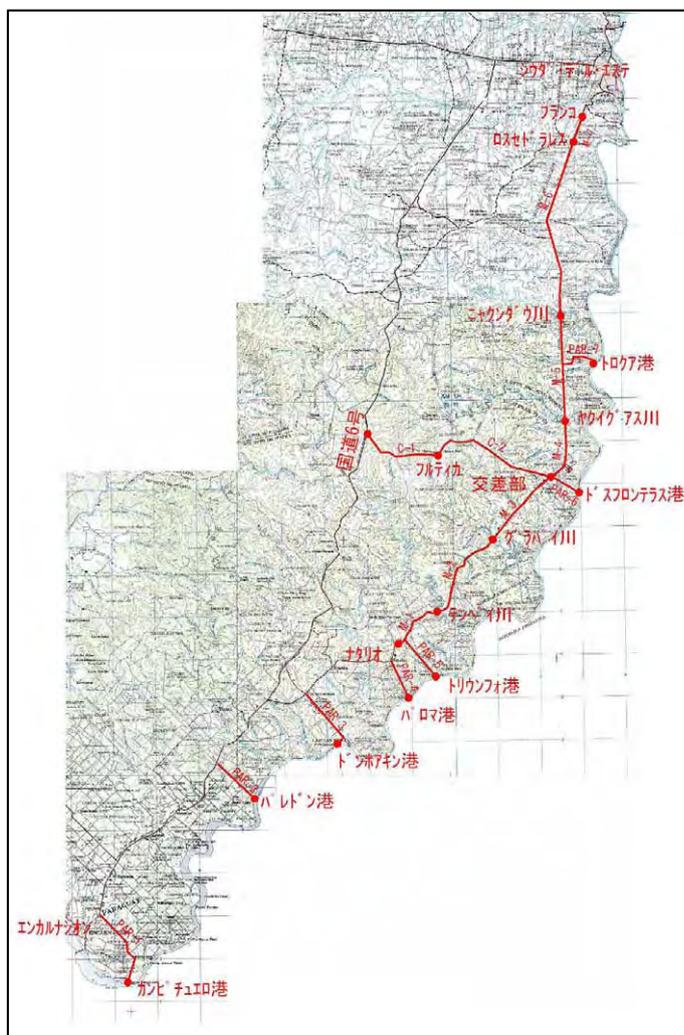


図 7.1-1 区間割り図

(3) パラナ川沿岸道路

1) M-1 ~ M-2 区間

■ 平面線形計画

平面線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の平面線形に合わせた計画とした。

- 既存道路に平面線形を合わせることにより、用地買収など事業化が行いやすい。
- 橋梁やボックスカルバートなどの既存道路構造物は、将来に渡って十分に利用可能である。
- 基準を満足しない既存の小さな曲線区間については、設計速度 $V=100\text{km/h}$ の基準を満足する曲線半径を用いて改良を行う。(最小曲線半径 $R=360\text{m}$)

■ 縦断線形計画

縦断線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の縦断線形に合わせた計画とした。

- 既存道路に縦断線形を合わせることにより、民地部に対する影響を小さくする。
- 基準を満足しない既存の急勾配区間については、設計速度 $V=100\text{km/h}$ の基準を満足する緩やかな縦断勾配に改良する。(最急縦断勾配 $I=6.0\%$)
- 橋梁やボックスカルバートなどの道路構造物は、将来に渡って十分に利用可能である。

2) M-3 区間

■ 平面線形計画

平面線形は、以下の事項を考慮して計画を行った。

- M-3 区間の起点から交差部の手前 5km 地点までの $L=18\text{km}$ 区間の線形は既存道路を利用して設計を行った。
- 上記地点から交差部までの区間は、4.3 に示したように現道を利用せずオターニョ及びロペスの近傍を計画道路が通る設計とした。
- 基準を満足しない既存の小さな曲線区間については、設計速度 $V=100\text{km/h}$ の基準を満足する大きな曲線半径に改良した。(最小曲線半径 $R=360\text{m}$)
- 橋梁やボックスカルバートなどの既存道路構造物は、将来に渡って十分に利用可能である。
- M-3 区間の起点から交差部までの区間は、現道を離れて道路新設区間となるため、家屋をコントロールポイントとして線形計画を行った。

■ 縦断線形計画

縦断線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の縦断線形に合わせた計画とした。

- 既存道路に縦断線形を合わせることにより、民地部への影響を小さくする。
- 基準を満足しない既存の急勾配区間について、設計速度 $V=100\text{km/h}$ の基準を満足する緩やかな縦断勾配に改良した。(最急縦断勾配 $I=6.0\%$)
- 橋梁やボックスカルバートなどの道路構造物は、将来に渡って十分に利用可能である。

3) M-4 ~ M-6 区間

■ 平面線形計画

平面線形は、以下の事項を考慮して計画を行った。

- 当該区間は4.3で検討されたように計画道路はANDEの使用権が設定された用地を利用する。
- 現況地盤を切土または盛土した際に鉄塔に影響が生じる場合は、鉄塔に影響が出ないように線形を迂回させる。
- ニャクンダウ川南側については4.3で検討されたように国立公園予定エリアを避けたルートとする。
- ニャクンダウ川渡河部は、橋長を短くするため河川と直角に交差する線形とする。

■ 縦断線形計画

縦断線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の縦断線形に合わせた計画とした。

- ANDEの用地を利用できるように極力現況地盤に合わせた縦断計画とする。
- ニャクンダウ川渡河部は、構造物概略設計において計画された高さを基に設計を行った。
- 基準を満足しない既存の急勾配区間について、設計速度 $V=100\text{km/h}$ の基準を満足する緩やかな縦断勾配に改良する。(最急縦断勾配 $I=6.0\%$)

4) M-7 区間

当区間は、既にアスファルト舗装が施された道路となっており、平面線形及び縦断線形とも非常にスムーズな線形となっていることから、オーバーレイ及び路肩の施工を行うことによって既存道路をそのまま利用する。

(4) 国道6号・沿岸道路接続道路

1) C-1 区間

■ 平面線形計画

平面線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の平面線形に合わせた計画とした。

- 石畳舗装で改良が行われているため、極力既存道路に合わせた計画を行い工事費の削減を図ることとする。
- 基準を満足しない既存の小さな曲線区間については、設計速度 $V=80\text{km/h}$ の基準を満足する曲線半径に改良する。(最小曲線半径 $R=210\text{m}$)

■ 縦断線形計画

縦断線形は、以下の事項を考慮して計画を行った。

- 縦断線形は、現況縦断勾配がスムーズな線形と成っていることからその縦断線形を基本的に踏襲する。(設計速度 $V=80\text{km/h}$ の基準を満足する縦断勾配となっている。最急縦断勾配 $I=7.0\%$)

2) C-2 区間

■ 平面線形計画

平面線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の平面線形に合わせた計画とした。

- 既存道路に平面線形を合わせるにより、用地買収など事業化が行いやすい。
- 基準を満足しない既存の小さな曲線区間については、設計速度 $V=80\text{km/h}$ の基準を満足する曲線半径に改良する。(最小曲線半径 $R=210\text{m}$)

■ 縦断線形計画

縦断線形は、以下の事項を考慮して計画を行った。

- 既存道路に縦断線形を合わせるにより、民地部に対する影響を小さくする。
- 基準を満足しない既存の急勾配区間について、設計速度 $V=80\text{km/h}$ の基準を満足する緩やかな縦断勾配に改良する。(最急縦断勾配 $I=7.0\%$)
- 終点部はパラナ川沿岸道路との交差点部となることから道路計画高の整合を図る。

(5) 港湾アクセス道路

港湾アクセス道路は全部で 7 路線あり、その全ての道路がパラナ川沿岸道路またはその延伸部である既に改良が行われている道路区間を起点とし、各港湾の入り口を終点としている。港湾アクセス道路の舗装は下記アクセス道路以外は土道となっている。

PAR-2 (パレドン港): 全線に渡って石畳舗装となっている。

PAR-3 (ドンホアキン港): ほぼ全線に渡って石畳舗装となっている。

PAR-4 (パロマ港): 全線に渡って石畳舗装となっている。

PAR-5 (トリウンフォ港): 全線が石畳舗装となっている。

■ 平面線形計画

平面線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の平面線形に合わせた計画とした。

- 既存道路に平面線形を合わせるにより、用地買収など事業化が行いやすい。
- 基準を満足しない既存の小さな曲線区間については、設計速度 $V=80\text{km/h}$ の基準を満足する曲線半径に改良することを基本方針とするが、地形条件が厳しい区間または市街地部については設計速度を $V=50\text{km/h}$ とする。(最小曲線半径 $R=70\text{m}$)

■ 縦断線形計画

縦断線形は、以下の事項を考慮して基本的に既存道路の縦断線形に合わせた計画とした。

- 既存道路に縦断線形を合わせるにより、民地部への影響を小さくする。
- 特に石畳舗装で改良が行われている道路については、極力既存道路に合わせた計画を行い工事費の削減を図ることとする。
- 基準を満足しない既存の急勾配区間について、設計速度 $V=80\text{km/h}$ の基準を満足する縦断勾配に改良することを基本方針とするが、地形条件が厳しい区間(切土、盛土が多く発生する区間など)については設計速度を $V=50\text{km/h}$ とする。(最急縦断勾配 $I=10.0\%$)
- 起終点の道路高さは計画されているパラナ川沿岸道路及び各港の既存高さに合わせるものとする。

(6) 付属施設

1) 安全施設

■ ガードレールの設置

ガードレールは以下の箇所に設置する。

- 盛土区間において現地盤との高低差が大きくなる区間。(概ね 2.0m 程度以上の高低差が生じる区間)
- 計画道路が鉄塔と近接して設置される区間は、鉄塔を囲むように設置する。
- その他、防護が必要となる構造物が近接する区間など。

■ 道路標識、マーキングの設置

道路標識及びマーキングは以下の箇所に設置する。

- 規制速度や横断歩道などの規制標識を適切な配置で設置する。
- 目的地への方向及び距離や料金所などの案内標識を適切な配置で設置する。
- 交差点や道路の屈曲部などの警戒標識を適切な配置で設置する。
- 中央線や路側帯などのマーキングを設置する。

2) 交通監理施設

トラックの過積載を防ぐための軸重計測所の設置及び道路の維持管理費のための料金所の設置を行うものとする。

3) 駐車帯の設置

故障車や休憩を目的として駐車帯を設置する。設置間隔は概ね 1 箇所/km とする。

4) 登坂車線の設置

登坂部におけるトラック類の速度低下は、交通容量の低下、安全性、快適性の低下をもたらすこととなる。そのため、登坂部において大型車の速度が 50km/h 以下になる区間には登坂車線を設置して本線から低速車を排除することにより、本来の容量、安全性、快適性を確保する。

5) 道の駅

「道の駅」とは、休憩施設と地域振興施設が一体となった道路施設であり、道路利用者のための食事や買い物といった「休憩機能」、道路利用者や地域の人々のための「情報発信機能」、道の駅を核としてその地域の連携を促す「地域の連携機能」という 3 つの機能を併せ持つものである。こういった施設の設置が望ましいと考えられる。

6) エコロードの検討

地域の自然環境との共存・調和を考慮した道路を目指し、森林を通過する区間は動物の生息域の分断や自動車との接触事故を避けるために、動物の横断が可能な道路構造（パイプカルバート）の設置を行うものとする。

7.2 舗装設計

(1) 設計条件

1) 計画交通量

各区間における計画交通量は表 5.3-14 の通りである。

2) 路床の強度

過年度調査において以下の2地点で計4箇所の CBR 試験を行った。調査箇所は図 7.2-1 に示すとおりである。

調査結果は以下のとおりとなった。

- ニヤクンダウ川の両岸における CBR は 4,9 の値を得た。
- ヤクイグアス川の両岸における CBR は 9,12 の値を得た。

上記 CBR 試験結果より、設計 CBR の値を設定する。

➤ 平均 CBR

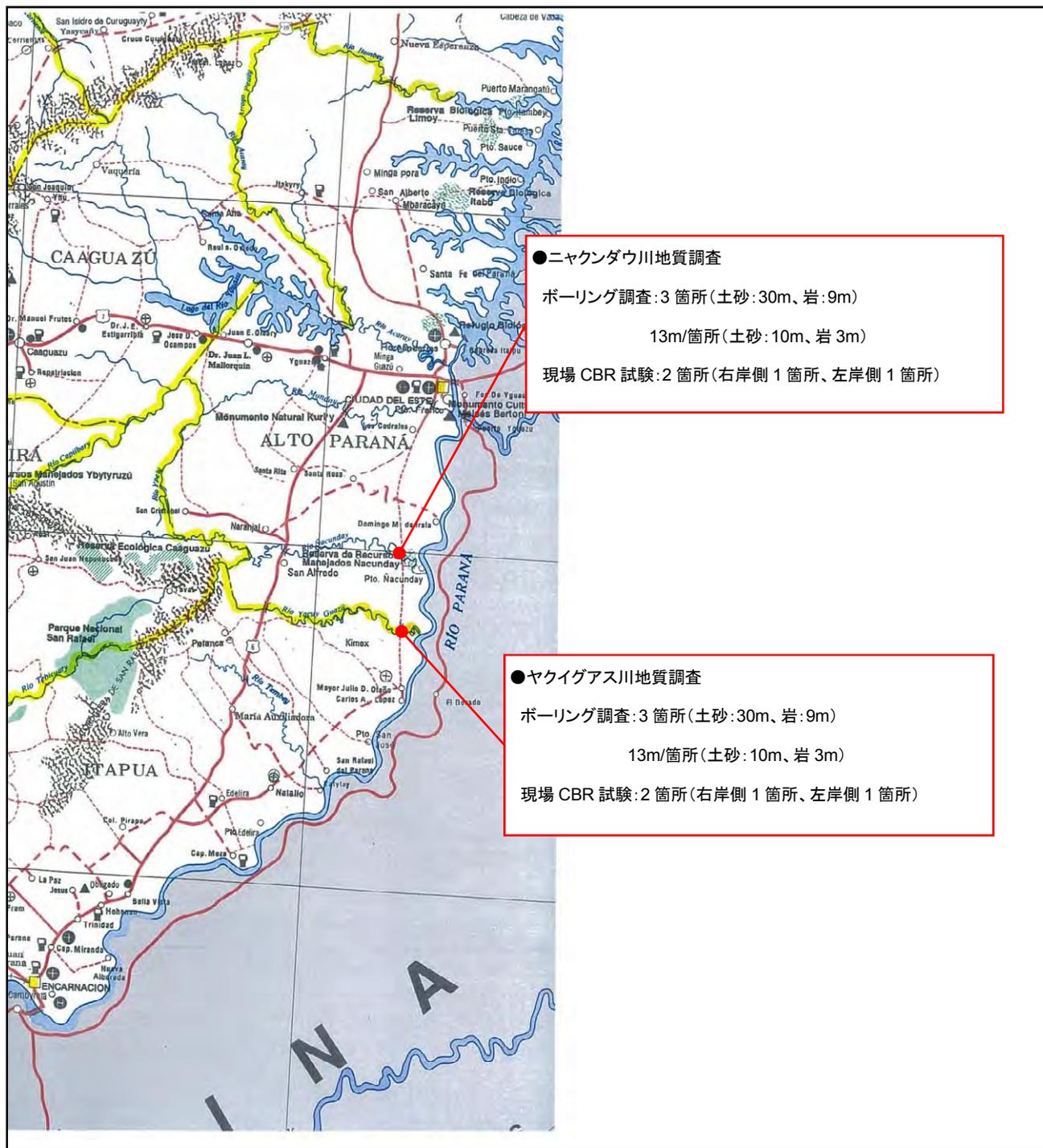
$$\text{平均 CBR} = (4+9+9+12) \div 4 = 8.5$$

➤ 標準偏差 σ

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (CBR - \text{平均CBR})^2} \\ &= 3.3\end{aligned}$$

➤ 設計 CBR

$$\begin{aligned}\text{設計 CBR} &= \text{平均値} - \text{標準偏差} \\ &= 5.2 \rightarrow 5\end{aligned}$$



出典：JICA 調査団

図 7.2-1 地質調査箇所図

3) 各層の使用材料

使用材料は、「パ」国で一般的に用いられている以下の材料を使用する。

- 表層・基層：アスファルト混合物
- 上層路盤：粒度調整碎石
- 下層路盤：クラッシュラン

4) その他条件

- 信頼度：95%
- 設計 CBR：5%
- 供用性指数 Po (初期値): 4.5
Pt (終局値): 2.5
- 解析期間：20 年
- 交通量の伸び率 当初 10 年間 : 5.93%
その後 10 年間 : 3.00%
- 路肩部の表層はサーフェイスダウンを行うものとし、表層は 3cm とする。

(2) 舗装構成

これまでの各種条件を基に各区間の舗装構成を設定した。

1) 各タイプの舗装構成

タイプ 1 舗装構成

・設計交通量

車種	設計 ESAL		
	M-1	PAR-3	PAR-4
乗用車	6,402	3,702	434
バス	534,473	0	0
2 軸トラック	10,010	3,453	2,204
3 軸トラック	109,220	77,950	30,676
トレーラー	2,279,070	2,859,551	3,005,861
合計	2,939,175	2,944,656	3,039,175

・設計用構造指数 SN

設計 ESAL	2.939 ~ 3.039
R	95
ZR	-1.645
S0	0.35
CBR	5
MR	5800
P0	4.2
PT	2.5
PSI	1.7
SN	4.53 ~ 4.55

・舗装構成

塗装構成	a	d(cm)	m	a*d*m
1.表層	0.42	10	1	1.65
2.上層路盤	0.14	25	1	1.38
3.下層路盤	0.11	35	1	1.52
合計		70		4.55

SN= 4.55

タイプ2 舗装構成

・設計交通量

車種	設計 ESAL	
	M-2	M-3
乗用車	4,237	2,067
バス	451,998	328,410
2軸トラック	5,942	1,894
3軸トラック	77,950	47,464
トレーラー	1,575,220	114,4513
合計	2,115,347	1,524,348

・設計用構造指数 SN

設計 ESAL	1.524 ~ 2.115
R	95
ZR	-1.645
S0	0.35
CBR	5
MR	5800
P0	4.2
PT	2.5
PSI	1.7
SN	4.09 ~ 4.31

・舗装構成

塗装構成	a	d(cm)	m	a*d*m
1.表層	0.42	10	1	1.65
2.上層路盤	0.14	25	1	1.38
3.下層路盤	0.11	30	1	1.30
合計		65		4.33

SN= 4.31

タイプ3 舗装構成

・設計交通量

車種	設計 ESAL	
	PAR-1	PAR-2
乗用車	3,417	2,747
バス	534,473	48,442
2軸トラック	2,821	2,509
3軸トラック	14,886	9,274
トレーラー	558,405	1,005,128
合計	1,114,002	1,068,100

・設計用構造指数 SN

設計 ESAL	1.068 ~ 1.114
R	95
ZR	-1.645
S0	0.35
CBR	5
MR	5800
P0	4.2
PT	2.5
PSI	1.7
SN	3.87 ~ 3.90

・舗装構成

塗装構成	a	d(cm)	m	a*d*m
1.表層	0.42	10	1	1.65
2.上層路盤	0.14	20	1	1.10
3.下層路盤	0.11	30	1	1.30
合計		60		4.06

SN= 3.90

タイプ4 舗装構成

・設計交通量

車種	設計 ESAL						
	M-4	M-5	M-6	C-1	C-2	PAR-6	PAR-7
乗用車	2,601	3,081	3,081	2,454	339	386	146
バス	328,410	3,081	288,414	0	0	0	0
2軸トラック	1,894	2,509	1,894	0	0	1,224	370
3軸トラック	62,874	102,324	77,950	23,851	38,904	30,676	55,217
トレーラー	3,421,851	327,510	2,859,551	4,417,456	4,845,566	4,286,729	3,584,611
合計	3,817,630	3,386,103	3,230,890	4,443,761	4,884,809	4,319,015	3,640,344

・設計用構造指数 SN

設計 ESAL	3.640 ~ 4.885
R	95
ZR	-1.645
S0	0.35
CBR	5
MR	5800
P0	4.2
PT	2.5
PSI	1.7
SN	4.67 ~ 4.88

・舗装構成

塗装構成	a	d(cm)	m	a*d*m
1.表層	0.42	15	1	2.48
2.上層路盤	0.14	25	1	1.38
3.下層路盤	0.11	25	1	1.08
合計		65		4.94

SN= 3.90

タイプ5 舗装構成

・設計交通量

車種	設計 ESAL
	M-7
乗用車	5,247
バス	490,131
2軸トラック	2,509
3軸トラック	77,950
トレーラー	5,429,077
合計	6,004,914

・設計用構造指数 SN

設計 ESAL	6.005
R	95
ZR	-1.645
S0	0.35
CBR	5
MR	5800
P0	4.2
PT	2.5
PSI	1.7
SN	5.02

・舗装構成

塗装構成	a	d(cm)	m	a*d*m
1.表層	0.42	15	1	2.48
2.上層路盤	0.14	25	1	1.38
3.下層路盤	0.11	30	1	1.30
合計		70		5.16

SN= 5.02

タイプ6 舗装構成

・設計交通量

車種	設計 ESAL
	PAR-5
乗用車	1,731
バス	48,442
2 軸トラック	2,821
3 軸トラック	38,904
トレーラー	434,170
合計	526,068

・設計用構造指数 SN

設計 ESAL	0.526
R	95
ZR	-1.645
S0	0.35
CBR	5
MR	5800
P0	4.2
PT	2.5
PSI	1.7
SN	3.45

・舗装構成

塗装構成	a	d(cm)	m	a*d*m
1.表層	0.42	10	1	1.65
2.上層路盤	0.14	20	1	1.10
3.下層路盤	0.11	20	1	0.87
合計		50		3.62

SN= 3.45

表 7.2-1 舗装構成一覧表

区間名	設計 ESAL (百万 ESAL)	表層	上層路盤	下層路盤	塗装厚	タイプ名
M-1	2.939	10	25	35	70	タイプ 1
M-2	2.115	10	25	30	65	タイプ 2
M-3	1.524	10	25	30	65	タイプ 2
M-4	3.818	15	25	25	65	タイプ 4
M-5	3.671	15	25	25	65	タイプ 4
M-6	3.230	15	25	25	65	タイプ 4
M-7	6.005	15	25	30	70	タイプ 5
C-1	4.444	15	25	25	65	タイプ 4
C-2	4.885	15	25	25	65	タイプ 4
PAR-1	1.114	10	20	30	60	タイプ 3
PAR-2	1.068	10	20	30	60	タイプ 3
PAR-3	2.945	10	25	35	70	タイプ 1
PAR-4	3.039	10	25	35	70	タイプ 1
PAR-5	0.526	10	20	20	50	タイプ 6
PAR-6	4.319	15	25	25	65	タイプ 4
PAR-7	3.640	15	25	25	65	タイプ 4

出典：JICA 調査団

7.3 道路排水施設設計

(1) 対象とする排水施設

本章における排水施設は、横断方向排水施設（パイプカルバート）及び縦断方向排水施設（法尻側溝）について検討を行うこととする。橋梁及びボックスカルバートについては、道路構造物の章を参照する。

(2) 排水施設の目的

道路排水の目的は以下の通りである。

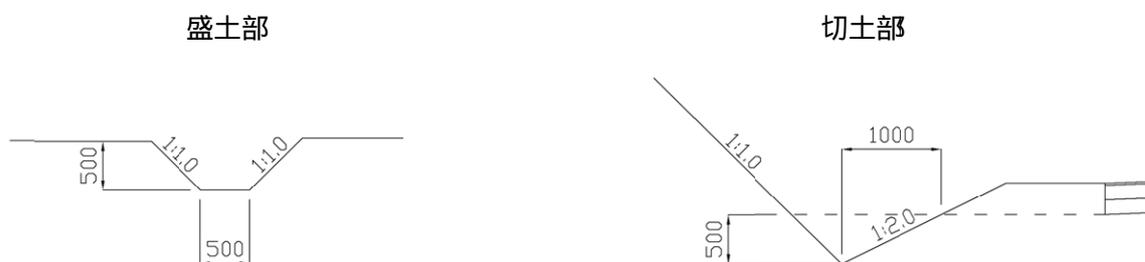
- 降雨により路面あるいは隣接地域から道路各部に流入する地表水などによって道路が弱体化することを防止し、また、雨水によって斜面が洗掘され、あるいは崩壊するのを防ぐ。
- 路面の滞水などによる交通の停滞，スリップ事故などを防止する。
- 道路が在来の水路あるいは溪流などを横断する場合、及び降雨によって生じた道路隣接地からの表面水をカルバートなど道路横断構造物により排除するために設置する。

(3) 縦断方向排水施設

縦断方向排水施設は以下の工種に分類される。

- 法尻土側溝（盛土区間、及び切土区間）
- 法尻石造り側溝（流末直近部）

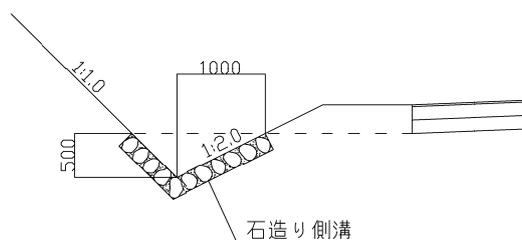
法尻土側溝は以下の形状とした。



出典：JICA 調査団

図 7.3-1 法尻土側溝の形状

流末直近は、流量も増え、流速も早くなることからエロージョンを起こす恐れがあるため、排水路の補強を考慮して石造り側溝を採用することとした。



出典：JICA 調査団

図 7.3-2 流末直近の形状

(4) 横断方向排水施設

横断方向排水施設は、以下の工種に分類される。

- 橋梁
- ボックスカルバート
- パイプカルバート

このうち、橋梁及びボックスカルバートについては道路構造物概略設計において検討が行われている。ここでは、パイプカルバートについて設計を行うこととする。

パイプカルバートは流域が小さいため、設計に使用している平面図では精度上流域を求めることが困難である。そのため、道路インベントリー調査で調べられた既設のパイプカルバートの付け替えを基本方針とする。土砂の堆積による断面減少などに対する維持管理は困難であることから、断面の余裕を考慮して現況で用いられている最大の管径であるφ1.0mを採用する。既設設置箇所以外に縦断計画上サグ点となっている箇所は、路面排水が集まることから、新たにパイプカルバートを設置する。

表 7.3-1 に各区間のパイプカルバート設置数を示す。

表 7.3-1 パイプカルバート一覧表

工区	始点	終点	管径	設置数
M-1	ナタリオ	テンベウ川	φ1.0	3
M-2	テンベウ川（橋梁を含む）	グラパイ川	φ1.0	7
M-3	グラパイ川	交差部	φ1.0	9
M-4	交差部	ヤクイグアス川	φ1.0	9
M-5	ヤクイグアス川（橋梁を含む）	ニャクンダウ川	φ1.0	11
M-6	ニャクンダウ川（橋梁を含む）	ロスセドラレス	φ1.0	18
M-7	ロスセドラレス	フランコ	φ1.0	1
PAR-1	国道6号	カンピチュエロ港	φ1.0	7
PAR-2	国道6号	バレドン港	φ1.0	11
PAR-3	パラナ川沿岸道路	ドンホアキン港	φ1.0	10
PAR-4	パラナ川沿岸道路	パロマ港	φ1.0	8
PAR-5	パラナ川沿岸道路	トリウンフォ港	φ1.0	8
PAR-6	パラナ川沿岸道路	ドスフロンテラス港	φ1.0	7
PAR-7	パラナ川沿岸道路	トロクア港	φ1.0	5
C-1	国道6号	フルティカ	-	0
C-2	フルティカ	パラナ川沿岸道路	φ1.0	19

出典：JICA 調査団

7.4 構造物概略設計

7.4.1 整備橋梁

再利用および掛け替え橋梁の一覧を表 7.4-1 および表 7.4-2 に示す。

表 7.4-1 再利用する橋梁一覧

区間	No	測点 No	河川名	橋長 (m)	幅員 (m)	構造形式
M-1	3	12+093	テンベウ川	70.00	8.50	RC 単純 T 桁 3 連
M-3	7	35+989	グアラバイ川	48.00	8.50	RC 単純 T 桁 2 連
	8	47+616	イハカグアス川	35.70	8.50	RC 単純 T 桁 2 連
M-6	24	117+337	ピラピタ川支流.2	16.00	8.00	RC 単純 T 桁
	25	126+177	イトゥティ川	25.70	8.00	RC 単純 T 桁

出典：JICA 調査団

表 7.4-2 架け替え橋梁一覧

区間	No	測点 No	河川名	橋長 (m)	幅員 (m)
M-4	12	64+562	サンファン川	20.00	10.00
M-3	13	70+447	イハカミ川	20.00	10.00
	14	72+250	ヤクイグアス川	75.00	10.00
	16	88+291	インペリアル川	15.00	10.00
	19	94+240	カルピンチョ川	20.00	10.00
M-6	20	97+048	ニャクンダウ川	100.00	10.00
	23	114+575	ピラピタ川	20.00	10.00
	26	134+683	イタコティ川	15.00	10.00
PAR-1	32	0.0+6.2	クリイ川	15.00	10.00

出典：JICA 調査団

7.4.2 小規模橋梁の形式

橋長 30m 未満の小規模橋梁には、表 7.4-3 に示す橋梁形式が経済性に優れ、「パ」国において過去に施工実績があるため適用する。

橋長が 30m を超えるニャクンダウ、ヤクイグアス川における 2 橋梁については、比較検討により形式を選定する。

表 7.4-3 橋長別標準的構造形式

橋長 L(m)	橋梁形式
10 m < L < 15 m	鉄筋コンクリート構造
15 m < L < 30m	プレストレストコンクリート構造

出典：JICA 調査団

7.4.3 ニャクンダウ、ヤクイグアスにおける最適構造形式

(1) ニャクンダウ川橋の設計

橋の計画高（路面の標高）は水文解析の結果を基に、HWL からの余裕高を表 7.4-4 より 1.0m として計画する。

川幅は、地勢調査によると、最適なルート位置で約 60m であるが、水文解析によると洪水回避のためには 100m 以上の橋梁とすることが望ましい。

基礎は、支持層が地表面に露出しているため、直接基礎とする。

表 7.4-4 高水位からの余裕高

	1	2	3	4	5	6
流量 (m ³ /sec)	200 未満	200 以上 500 未満	500 以上 2,000 未満	2,000 以上 5,000 未満	5,000 以上 10,000 未満	10,000 以上
余裕高 (m)	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2

出典：河川管理施設等構造令 第 20 条

(2) ニャクンダウ川橋の最適構造形式

1) 比較案

必要な橋長を考慮し、ニャクンダウ川橋として 3 案を抽出した。計画高さは桁高により決定され、それにより道路の土工量に影響を及ぼす。

表 7.4-5 PC 橋構造タイプ

案	上部工形式	支間割(m)	橋長(m)	桁高(m)	計画高(m)
1 案	PC 2 径間連続箱桁橋	2@50.0	100.0	3.0~1.5	158.770
2 案	PC 3 径間連続 T 桁橋	33.0+34.0+33.0	100.0	2.1	157.870
3 案	PC 4 径間連続コンボ桁橋	4@25.0	100.0	1.45	157.400

出典：JICA 調査団

2) 橋梁形式の比較

上述した 3 案の形式について、構造的・施工的・維持管理性の観点から考察を行った。結果を表 7.4-6 に示す。

1 案は橋脚数が最も少ないため、下部工の施工性は他案より優れるが、工期、工費の面で他の 2 案に劣る。

2 案は 3 案に比べ、河川内橋脚数が少ないため、下部工施工性に優れるが、上部工施工の面では 3 案に劣る。

3 案は他の 2 案に比べ、河川内に 3 橋脚を構築する必要があることから、下部工の施工性に関して劣るものの、架設の面で上部工の施工性は良い。また、それ以上に工期が他の 2 案より短く、コストも 3 案中最も安価である。

以上より、3 案をニャクンダウ川橋の構造形式として採用する。なお、河川内に橋脚を構築することに関しては、モンダウ川において過去に同様の工事を実施していることを確認し

ており、問題なく施工できると考える。

3) ヤクイグアス川橋の最適構造形式

橋の計画高は水文解析の結果を基に、HWL からの余裕高を表 7.4-4 より 0.8m として計画する。

ヤクイグアス川橋の橋長は 75m であり、単純箱桁としては支間が長いことから、PC2 径間連結 T 桁橋、PC3 径間連結コンポ桁橋が案として考えられる。

基礎は、支持層が地表面に露出しているため、直接基礎とする。

以上により、ヤクイグアス川橋の検討条件はニャクンダウ川橋の検討条件と類似するため、ニャクンダウ川橋の検討結果をもとに、PC3 径間連結コンポ桁橋とする。

表 7.4-6 橋梁形式の代替案

		側面図	上部工標準断面	特 性	評価
第1案	PC2径間連続桁橋			<p>構造性：連続構造であり、走行性に優れた構造である。桁高が高くなるため、前後の土工量が3案中最も多くなる。</p> <p>施工性：下部工は、2、3案に比べ、橋脚基数が少ないため、施工性に優れる。上部工は、橋脚から張出し架設を行うため、雨期でも施工可能であるが、ブロック毎の場所打ちコンクリート施工であるため、施工工期は3案中、最も長くなる。 (工期：約13ヶ月)</p> <p>維持管理：コンクリート橋であり、付属物以外のメンテナンスは不要である。</p> <p>経済性(比率)：1.24</p>	
第2案	PC3径間連結T桁橋			<p>構造性：連続構造であり、走行性に優れた構造である。</p> <p>施工性：下部工基数が第1案に比べ多いが、河川中央部での施工が無いため、下部工の施工性は最も良い。上部工の主桁は、製作ヤードで下部工と並行して製作し、架設桁により主桁を架設するため、雨期に施工可能な案である。 (工期：約12ヶ月)</p> <p>維持管理：コンクリート橋であり、付属物以外のメンテナンスは不要である。</p> <p>経済性(比率)：1.10</p>	
第3案	PC4径間連結コンボ桁橋			<p>構造性：連続構造であり、走行性に優れた構造である。</p> <p>施工性：下部工基数が3案中最も多いが、規模が小さくなるため、特に問題とならない。上部工の主桁は、製作ヤードで下部工と並行して製作し、クレーンにより架設する。第2案に比べ、断面あたりの主桁本数が少なく、床版PC鋼材もないため、経済性及び施工性に優れる。 (工期：約11ヶ月)</p> <p>維持管理：コンクリート橋であり、付属物以外のメンテナンスは不要である。</p> <p>経済性(比率)：1.00</p>	

出典：JICA調査団

7.4.4 橋梁概略設計

(1) 橋梁設計条件

- 「パ」国において、地震係数を考慮する必要はない。
- 使用するコンクリートの強度は、「パ」国の現状から設定し、鋼材の強度は ASTM 基準より設定する。主要材料に関する強度を表 7.4-7 に示す。

表 7.4-7 材料強度

	種別	強度
コンクリート	RC上部構造	$f_c = 280 \text{ kg/m}^2$
	橋脚	$f_c = 240 \text{ kg/m}^2$
	基礎	$f_c = 210 \text{ kg/m}^2$
	プレストレストコンクリート	$f_c = 350 \text{ kg/m}^2$
鉄筋	グレード 40	$f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$
PC鋼材	グレード 270	$f_y = 161 \text{ kg/mm}^2$

注： f_c 圧縮強度(材令28日)、 f_y 鋼材引張強度

出典：JICA 調査団

(2) 橋梁形式

1) 上部工

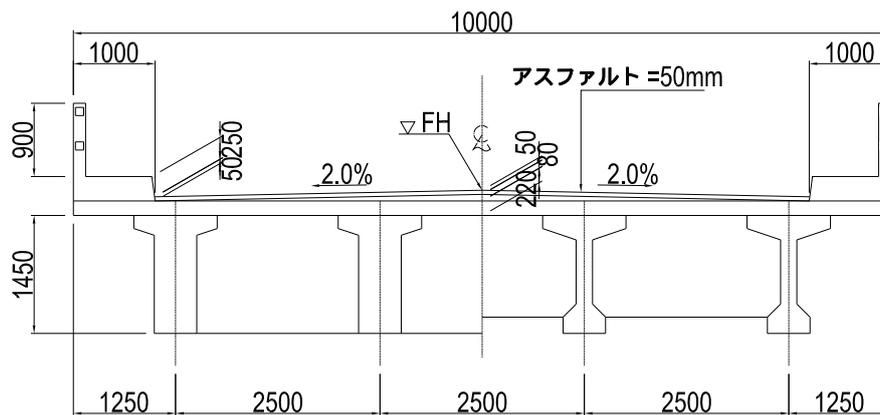
橋梁としたものに関して、採用した上部工形式を表 7.4-8 に示す。

表 7.4-8 上部工形式

区間	No	測点 No	河川名	橋長 (m)	幅員 (m)	構造形式
M-4	12	64+562	サンファン川	20.00	10.00	PC 単純コンボ桁
M-3	13	70+447	イハカミ川	20.00	10.00	PC 単純コンボ桁
	14	72+250	ヤクイグアス川	75.00	10.00	PC 3 径間連続コンボ桁
	16	88+291	インペリアル川	15.00	10.00	PC 単純コンボ桁
	19	94+240	カルピンチョ川	20.00	10.00	PC 単純コンボ桁
M-6	20	97+048	ニャクンダウ川	100.00	10.00	PC 4 径間連続コンボ桁
	23	114+575	ピラピタ川	20.00	10.00	PC 単純コンボ桁
	26	134+683	イタコティ川	15.00	10.00	PC 単純コンボ桁
PAR-1	32	0.0+6.2	クリイ川	15.00	10.00	PC 単純コンボ桁

出典：JICA 調査団

橋梁の断面図を図 7.4-1 に示す。PC 単純コンボ桁は、桁高スパン比を 1/17 とすることが最も経済的である。本検討では、15.0m、20.0m、25.0m の必要橋梁に対し、それぞれ 1.0m、1.15m、1.45m の桁高を採用する。主桁本数に関しては、2 車線道路(幅員 10m) に対して主桁間隔 2.35m ~ 2.5m の 4 主桁を採用する。



出典：JICA 調査団

図 7.4-1 橋梁断面

2) 下部工

a. 地質特性

橋梁架橋位置における地質は砂質シルト、粘土および岩により構成されている。

支持層は地表から 1.0m ~ 5.0m の深さに存在する、標準貫入試験による N 値が 30 以上の土層とする。

b. 基礎形式

基礎形式の決定に関しては、最も経済的な基礎形式を選定するため、あらかじめ、上部工、地質、施工方法などについて精度良く把握しておく必要がある。現在では、経済性、施工性、地下水位、作業幅を考慮した上で、N 値 30 以上の層を支持層として考える。支持層が 4.0m 以浅の場合、直接基礎、4.0m 以深の場合は杭基礎が用いられる。地勢調査によると、今回の調査範囲において、支持層は概ね 4.5m の深さにあることから、直接基礎を採用する。

c. 橋台

橋台形式は表 7.4-9 に示すとおり、その高さにより適切な形式を選定する。橋台形式は、現場の支持層の条件、橋台高さ、経済性にも影響される。

橋台の計画高さは 5.0m ~ 12.0m であることから、逆 T 式橋台を採用する。

表 7.4-9 橋台形式と標準構造高

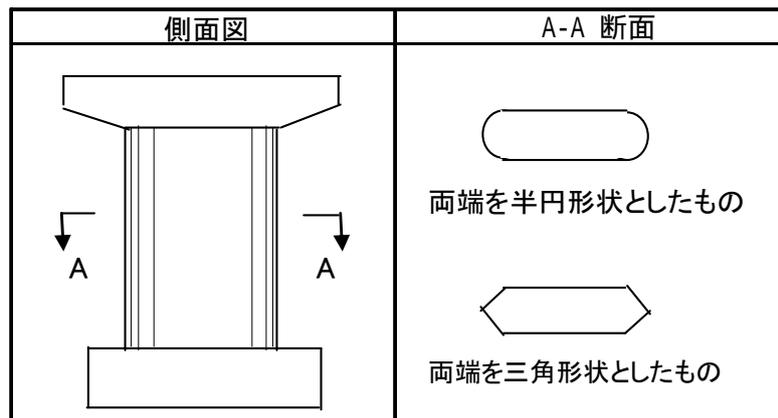
橋台形式	構造高 (m)		
	10	20	30
重力式	■		
半重力式	■		
逆 T 式	■	■	
控え壁式		■	■
ラーメン式		■	

出典：JICA 調査団

d. 橋脚形式

「パ」国では地震がないことから、小さな橋脚の採用が可能である。橋脚形式を検討する際は、構造における要求性能を満足することはもちろんであるが、使用材料をできる限り少なくし、経済性に優れた構造とすることが望ましい。

しかし、当該路線において橋脚を構築するニャクンダウ川、ヤクイグアス川はいずれも流量が多く、特にニャクンダウ川においては、洪水により既設の橋梁が流失している。したがって、当該路線における橋脚の形状は、河川の流れを妨げないよう、図のような壁式橋脚を採用する。



出典：JICA 調査団

図 7.4-2 橋脚の種類

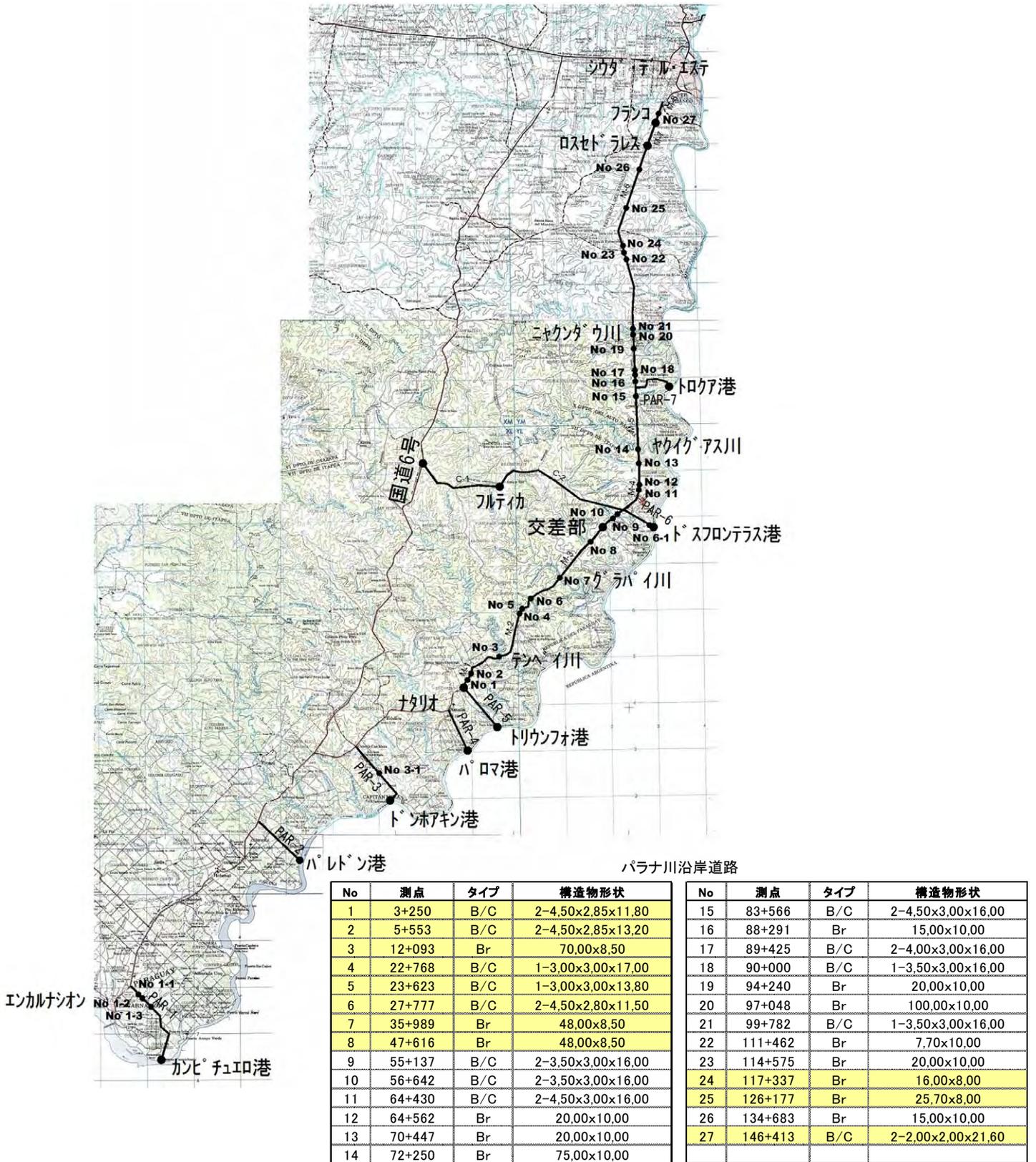
3) 概略設計結果

a. 橋梁計画位置

計画した橋梁の位置図を図 7.4-3 に示す。

b. 概略設計結果

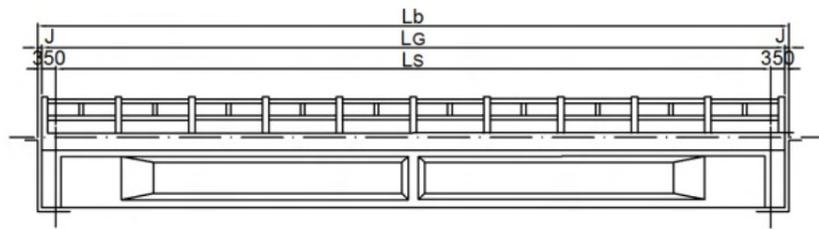
橋梁概略設計の結果を図 7.4-4 ~ 図 7.4-7 に示す。



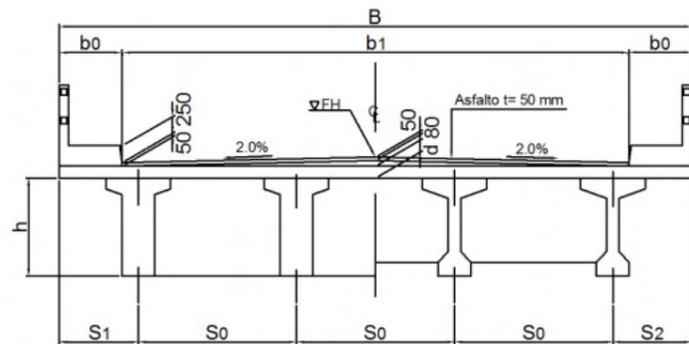
出典：JICA 調査団

図 7.4-3 提案橋梁の位置

PC VIGA COMPOSICION

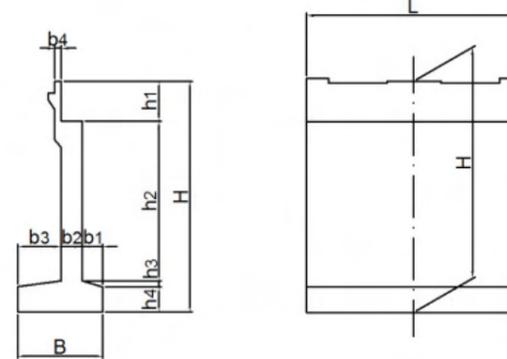


Station No.	Name of Bridges	L (m)	No.Span	Lb (m)	LG (m)	LS (m)	J (m)
No. 64+562	12 San Juan	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05
No. 70+447	13 Yhaca-Mi	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05
No. 72+250	14 Yacuy Guazu	75.60	3	25.20	25.00	24.30	0.10
No. 88+291	16 Imperial	15.00	1	15.00	14.95	14.25	0.03
No. 94+240	19 Carpincho	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05
No. 97+048	20 Nacunday	100.80	4	25.20	25.00	24.30	0.10
No. 114+575	23 Pira Pyta	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05
No. 134+683	26 Yta Coty	15.00	1	15.00	14.95	14.25	0.03
No. 6+088	0-3 Curi-Y	15.00	1	15.00	14.95	14.25	0.03

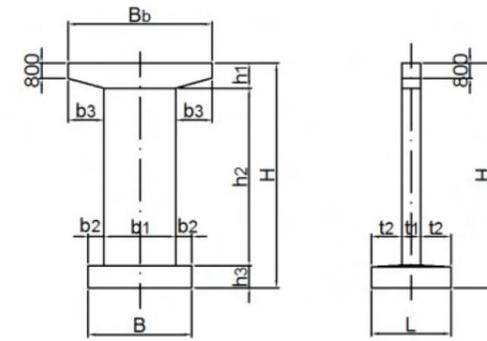


Girder Length (m)	Width			Girder Spacing			Sloab d (m)	Girder			
	B (m)	bf (m)	b0 (m)	S0 (m)	S1 (m)	S2 (m)		h (m)	bu (m)	bf (m)	n
Lc= 15.00	10.00	8.00	1.00	2.50	1.25	1.25	0.20	1.00	1.02	0.67	4
Lc= 20.00	10.00	8.00	1.00	2.50	1.25	1.25	0.20	1.15	1.02	0.67	4
Lc= 25.20	10.00	8.00	1.00	2.50	1.25	1.25	0.20	1.45	1.02	0.52	4

ESTRIBOS



PILAS



Estribos

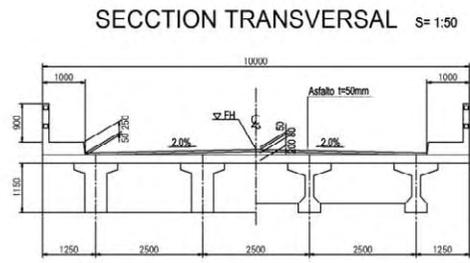
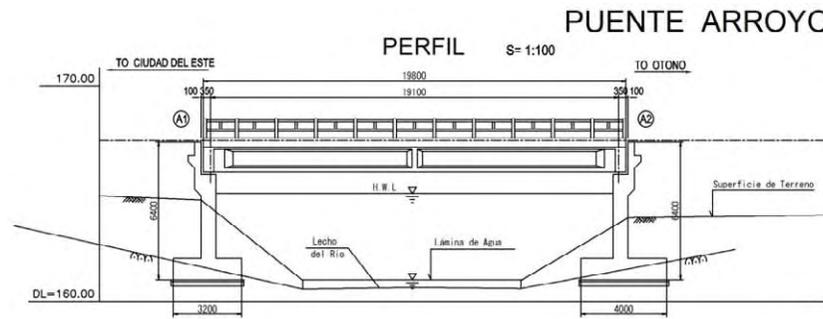
Station No.	No.64+562	No.70+447		No.72+250		No.88+291	No.94+240	No.97+048		No.114+575	No.134+683	No.0+6.1
Name of Bridges	San Juan	Yhaca-Mi		Yacuy Guazu		Imperial	Carpincho	Nacunday		Pira Pyta	Yta Coty	Curi-Y
Abutment	A1(A2)	A1	A2	A1	A2	A1(A2)	A1(A2)	A1	A2	A1(A2)	A1(A2)	A1(A2)
H (m)	6.50	6.40	6.40	11.00	9.50	7.00	5.80	8.00	7.50	7.00	6.50	6.50
L (m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
B (m)	3.20	3.20	3.20	4.00	3.80	3.50	3.00	6.00	5.00	3.50	3.20	3.20
h1 (m)	1.60	1.60	1.60	1.90	1.90	1.50	1.60	1.90	1.90	1.60	1.50	1.50
h2 (m)	4.10	4.00	4.00	5.10	4.50	4.70	3.40	7.90	6.40	4.60	4.20	4.20
h3 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
h4 (m)	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	0.80	0.80	1.20	1.20	0.80	0.80	0.80
b1 (m)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
b2 (m)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.20	1.00	0.80	0.80	0.80
b3 (m)	1.40	1.40	1.40	2.20	2.00	1.70	1.00	3.30	2.50	1.70	1.40	1.40
b4 (m)	0.30	0.30	0.30	0.35	0.35	0.30	0.30	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30

Pilas

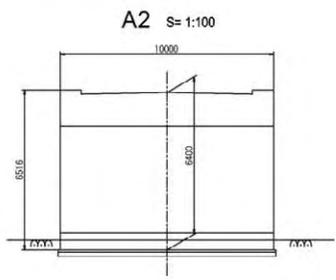
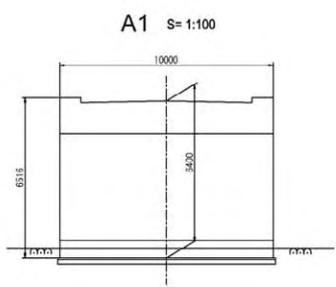
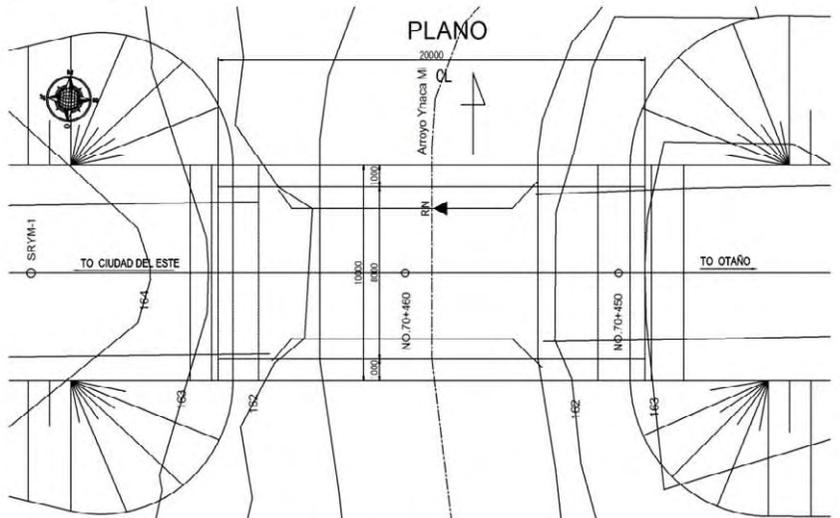
Station No.	Name of Bridges	H (m)	B (m)	L (m)	Eb (m)	b1 (m)	b2 (m)	b3 (m)	h1 (m)	h2 (m)	h3 (m)	t1 (m)	t2 (m)
No. 70+447	13 Yhaca-Mi	11.50	6.50	3.50	9.00	4.50	1.00	2.25	1.50	8.80	1.20	1.00	1.25
No. 97+048	20 Nacunday	12.00	6.50	3.50	9.00	4.50	1.00	2.25	1.50	9.30	1.20	1.00	1.25

Hight of Substructure

Station No.	No.64+562	No.70+447		No.72+250		No.88+291	No.94+240	No.97+048		No.114+575	No.134+683	No.0+6.2
Name of Bridges	San Juan	Yhaca-Mi		Yacuy Guazu		Imperial	Carpincho	Nacunday		Pira Pyta	Yta Coty	Curi-Y
Abutment	A1(A2)	A1	A2	A1	A2	A1(A2)	A1(A2)	A1	A2	A1(A2)	A1(A2)	A1(A2)
Proporsed Hight(PH)	172.41	167.20	167.20	157.40	157.40	188.70	176.00	152.20	152.20	187.62	185.86	106.20
Geology No.	-	Sondeo1	Sondeo2	Sondeo1	Sondeo3	-	-	Sondeo1	Sondeo3	-	-	-
Grand Hight(GH)	169.81	164.64	163.94	152.95	155.06	185.90	174.70	145.13	145.67	185.72	183.76	104.30
Ele.of Bearing Layer(BL)	166.41	160.94	160.94	147.88	149.38	182.20	170.70	144.90	145.10	181.12	179.86	100.20
Depth of Bearing Layer	3.40	3.70	3.00	5.07	5.68	3.70	4.00	0.23	0.57	4.60	3.90	4.10
Footing Bottom Elevation	More than HRE	More than BL	More than BL	More than BL	More than BL	More than HRE	More than HRE	More than BL	More than BL	More than HRE	More than HRE	More than HRE
Hight of River Bed(H.R.B)	166.81	160.67	160.67	147.24	147.24	183.10	171.00	146.92	146.92	182.12	180.36	100.20
Assumed Thick of Footing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ele.of Footing Bottom(Pf)	165.91	160.84	160.84	146.40	147.90	181.70	170.20	144.20	144.70	180.62	179.36	99.70
DF=BL-Pf	0.50	0.10	0.10	1.48	1.48	0.50	0.50	0.70	0.40	0.50	0.50	0.50
Type of Foundation	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd	Spread Fd
Abutment Hight(Ah)	6.50	6.40	6.40	11.00	9.50	7.00	5.80	8.00	7.50	7.00	6.50	6.50
Piar				P1(P2)				P1(P2,P3)				
Proporsed Hight(PH)	-	-	-	157.40	-	-	-	152.20	-	-	-	-
Geology No.	-	-	-	Sondeo2	-	-	-	Sondeo2	-	-	-	-
Grand Hight(GH)	-	-	-	145.20	-	-	-	139.48	-	-	-	-
Ele.of Bearing Layer(BL)	-	-	-	145.20	-	-	-	139.48	-	-	-	-
Depth of Bearing Layer	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	-
Position of Footing	-	-	-	Adapt top of Footing to BL	-	-	-	Adapt top of Footing to BL	-	-	-	-
Hight of River Bed(H.R.B)	-	-	-	145.20	-	-	-	139.48	-	-	-	-
Assumed Thick of Footing	-	-	-	1.20	-	-	-	1.20	-	-	-	-
Ele.of Footing Bottom(Pf)	-	-	-	144.00	-	-	-	138.28	-	-	-	-
DF=BL-Pf	-	-	-	1.20	-	-	-	1.20	-	-	-	-
Type of Foundation	-	-	-	Spread Fd	-	-	-	Spread Fd	-	-	-	-
Superstructure Hight	-	-	-	1.90	-	-	-	1.90	-	-	-	-
Hight of Piar(Hp)	-	-	-	11.50	-	-	-	12.00	-	-	-	-



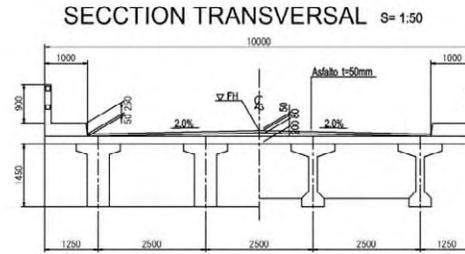
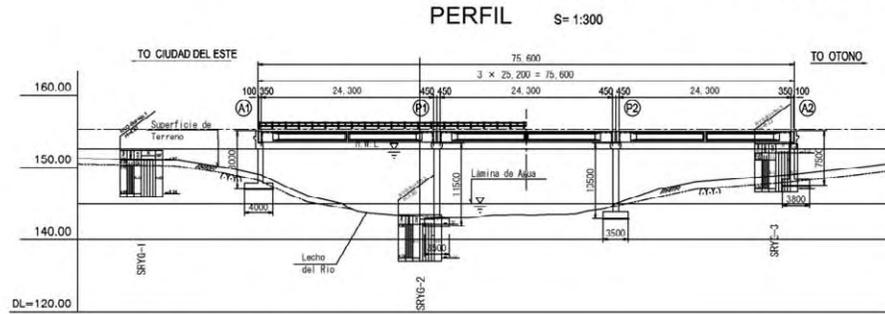
PENDIENTE LONGITUDINAL	i=0.000%			
COTA PROYECTO	187.200	187.200	187.200	187.200
COTA ACTUAL	184.60	186.63	180.00	183.96
DIStANCIA	2.00	7.00	10.00	2.00
PROGRESIONES	A1 467.50m	460.30m	450.30m	A2 477.50m
PENDIENTE TRANSVERSAL				



出典：JICA 調査団

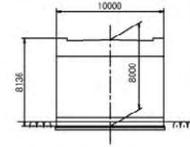
図 7.4-5 ヤカミ川橋 橋梁一般図

PUENTE RIO YACUY GUAZU

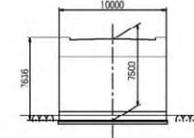


	i=0.000%									
PENDIENTE LONGITUDINAL										
COTA PROYECTO	152.20	152.20	152.20	152.20	152.20	152.20	152.20	152.20	152.20	152.20
COTA ACTUAL	151.19	151.00	149.27	148.34	145.52	143.09	143.11	145.00	147.50	148.25
DISTANCIA	30.00	10.00	10.00	1.44	18.53	6.44	13.53	11.44	8.53	10.00
PROGRESIONES	-330.000	-270.000	-330.000	-312.000	-300.000	-287.000	-330.000	-267.000	-340.000	-330.000
PENDIENTE TRANSVERSAL										

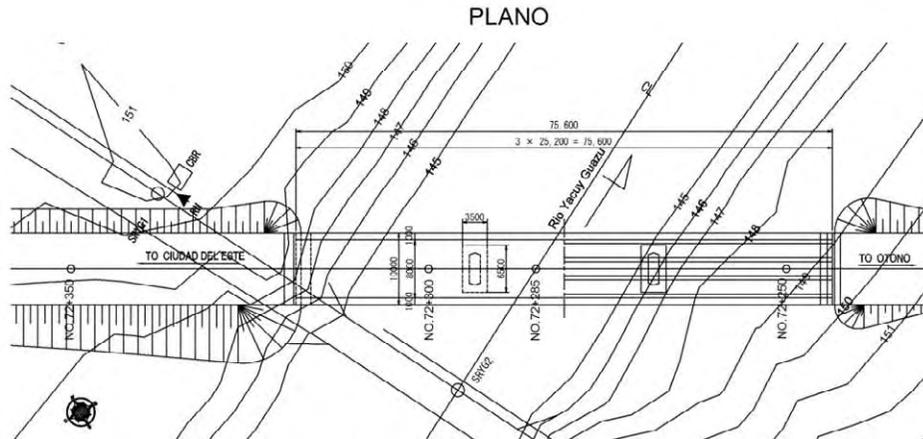
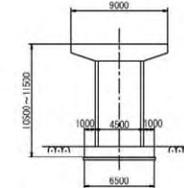
A1 S= 1:200



A2 S= 1:200



P1, P2 S= 1:200

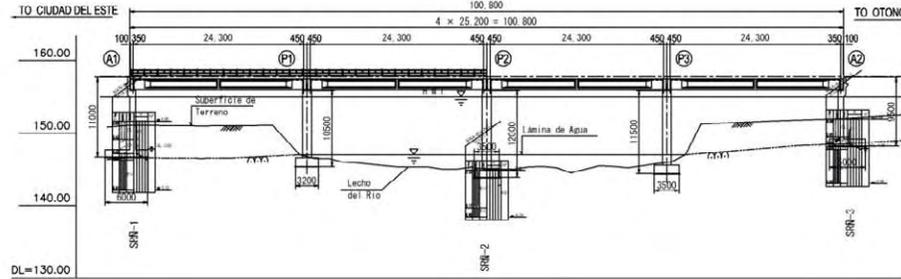


出典：JICA 調査団

図 7.4-6 ヤクイグアス橋 橋梁一般図

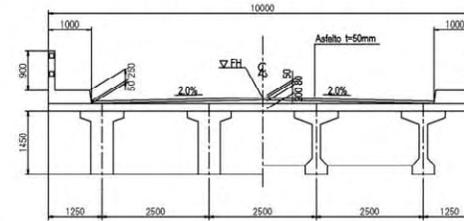
PUENTE RIO NACUNDAY

PERFIL S= 1:300

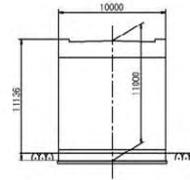


PENDIENTE LONGITUDINAL	i=0.000%									
COTA PROYECTO	150.000	150.000	157.000	157.000	157.000	157.000	157.000	157.000	157.000	157.000
COTA ACTUAL	151.27	151.27	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00
DISTANCIA	20.000	6.400	18.800	1.300	20.000	4.000	11.000	3.200	18.800	5.800
PROGRESIONES	+10.000%	-10.000%	+10.000%	-10.000%	+10.000%	-10.000%	+10.000%	-10.000%	+10.000%	-10.000%
PENDIENTE TRANSVERSAL										

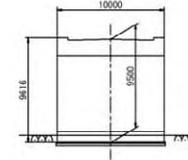
SECCION TRANSVERSAL S= 1:50



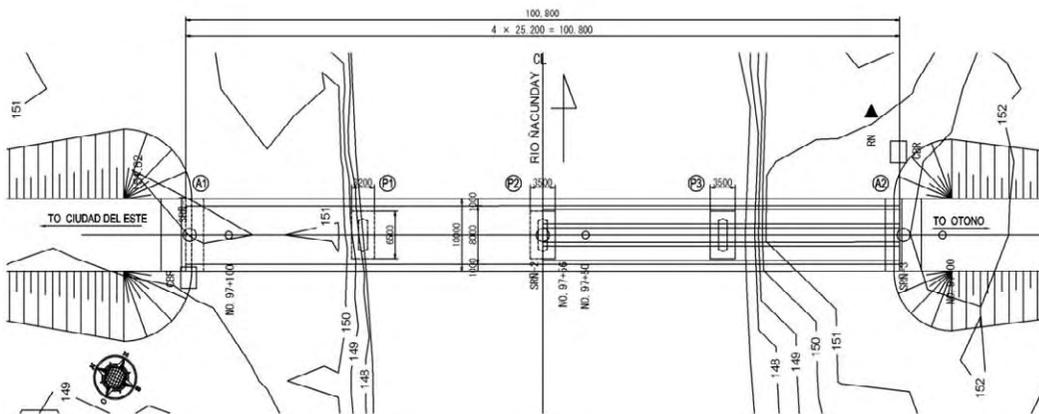
A1 S= 1:200



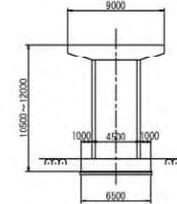
A2 S= 1:200



PLANO



P1~P3 S= 1:200



出典：JICA 調査団

図 7.4-7 ニャクンダウ橋 橋梁一般図

8. 施工計画・事業実施計画の策定

8.1 施工方針

本計画は、先方政府の技術力によって実施されることから以下の施工方針を取り纏めた。

- 施工に必要な敷地は道路用地として買収するエリア（用地買収幅 50m）を使用する。
- 河川内工事は乾期施工として計画する。また、架設方法は「パ」国で一般的に用いられているトラッククレーンによる架設とする。
- 資機材の調達や河川内施工は不確定要素が多いことから工程計画は余裕を持たせる。
- 土工事の総取り扱い土量が約 9,800 千 m³ と多く土量配分計画を効率的に行う。
- ANDE の管理用道路は現在供用中であり工事中は迂回路等を計画し、原則通行止めは考えない。

8.2 施工計画・調達事情

【業者選定までは非公開とする。】

8.3 施工監理計画

施工監理計画は「パ」国の基準、指針、習慣に基づき実施する。プロジェクトで実施する工事内容は PC 橋梁、RC 函渠工、一般土工、舗装工、雑工と特殊な工種は存在しないが全体の工事規模を考慮すると経験豊富な技術者を配置する必要がある。

工程管理は、着工前に施工方法、使用機械、作業人員の調整等を十分に行い、工程を計画する。資機材、人員の不足による遅延が生じることのないよう計画する。出来形管理は管理基準値を設定し管理する。

緊急対策は、緊急時の連絡体制の確立。気象データの蓄積による天候の予測及び気象情報の把握などを行い、事故を未然に防止できる体制を確立する。

交通安全は一般車両とのトラブルが発生しないよう安全施設配置計画を立案する。その内容には一般道路との交差部に交通誘導員の配置、夜間の安全対策、過積載防止の取り組み、資機材の運搬ルートや輸送方法、誘導員の配置を適切に計画する。

環境対策は、振動、騒音、汚濁防止等の措置を明確にし、地元住民との調整を図る。特に道路改良工事であることから粉塵、交通事故、騒音対策には十分な配慮する。

品質管理に関しては、適切な品質が確保されるように管理する。

8.4 資機材調達計画

【業者選定までは非公開とする。】

8.5 実施工程計画

【業者選定までは非公開とする。】

9. 概略事業費の積算

【業者選定までは非公開とする。】

10. プロジェクトの経済評価

本件のプロジェクトを図 10.1-1 に示す幾つかの視点から評価する。(1)の経済評価ではプロジェクトによってもたらされる直接的な経済便益と経済費用(投資と維持費の実質的な負担額)を比較して、費用便益分析によってプロジェクトを評価するものである。

このプロジェクトは有料道路プロジェクトではない。一部区間が国道に昇格すると、通行料金が徴収されるようになるかもしれないが、それは毎年の維持費を賄うための僅かな課金であり、投資額を回収しようとするものではない。したがって、ここでは料金収入でどこまで投資が回収できるかという意味の財務分析は行わない。代わりに、本件では資金源として円借款が想定されているので、「パ」国では毎年どれほどの規模の道路整備投資が行われて、そのうちどれほどが海外からの借入金によって賄われているか、また、政府財政全体の借入金がどれほどで、その金利支払いと元本返済が財政をどれほど圧迫しているか、など、本プロジェクトへの融資が政府財政にもつ意義を考察する。

(3)の環境影響評価は6章ですでに述べた。そこでは主にプロジェクトが自然環境や社会環境にもたらすネガティブなインパクトがないか検討し、もしあればそれを排除もしくは最小限に抑える手段を提案した。しかし、この章では(4)社会的インパクトとして主にプロジェクトがもたらすポジティブな側面に焦点をあてて考察する。定量的な計測は困難なため経済評価で取り上げなかった経済的な便益についてもここで述べる。



図 10.1-1 プロジェクト評価の視点

10.1 経済評価

10.1.1 評価の方法

本件の輸出回廊道路整備プロジェクトを、費用便益分析に則って、経済的観点から評価する。本件調査は2006年にJICAが行ったF/S調査の見直しであるので、その際、採られた評価の方法を出来る限り踏襲する。しかし、2006-2011年の間の計画環境の変化は考慮に入れる。評価の手順は図 10.1-2 に示すとおりである。

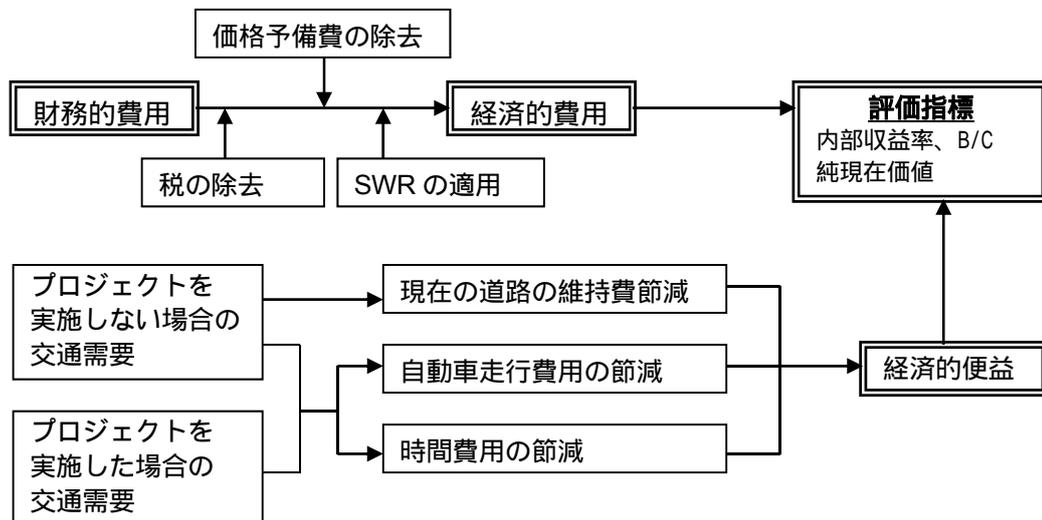
費用と便益は両方ともに経済価格(Economic Price)で計量する。このために、市場価格で積算した9章の事業費を経済価格に変換する。この変換は、事業費に含まれている税金の除去、価格予備

費の除去、借款の借り入れに伴う財務的費用の除去、単純労働力の人件費に対する潜在賃率(Shadow Wage Rate: SWR)の適用などを通じて行われる。

便益としては、もっとも直接的に発生が期待できる便益に限って、(1)自動車走行コストの節減、(2)旅行者の時間節減、および、(3)道路維持管理費の節減、の3種類の便益を取り上げる。これらの便益は、プロジェクトを実施した場合としない場合の両ケースについて交通量予測を行い、その結果を比較(“with” & “without” comparison)して計量する。

経済評価を行うに当たって以下の条件を想定した。

- プロジェクトの評価期間を開通後 25 年(2018-2042)とする。
- 経済的割引率を 12%¹とする。
- 車両の走行費用は、2006 年の JICA-F/S 同様に MOPC 傘下の DINATRAN²が毎年推計している車種別走行費用を用いる。この走行費用は路面の舗装状況によってことなり、交通量にはよらない。すなわち、交通混雑は想定していない。



出典：JICA 調査団

図 10.1-2 経済評価の作業手順

10.1.2 プロジェクトの経済コスト

9章で示したプロジェクトのコストは市場価格で積算した、所謂、財務価格で表した費用である。これを以下の手続きをとって、経済価格で表した費用に換算する。

(1)税金の除去

9章の財務価格のコストは 10%の付加価値税 (IVA) を含んでいると見なされるが、税は移転費用(Transfer Cost)であり、財やサービスの投入ではないので、経済コストからは除外する。同様に、道路建設に投入する資材や機器のうち、輸入材については平均 20%の輸入関税が含まれているので、これも同様に除去する。JICA 調査団の知見によると、直接建設費のうち外貨部分は約 40%程度と

¹ 2006 年の JICA-F/S では経済的割引率として 11%を使用していたが、本件の中間報告(2011年6月26日)において、MOPC 側から、現在では 12%を使用している、との指摘があったので、ここでは 12%を用いる。

² DINATRAN: Direccion Nacional de Transporte/ Direccion General de Planificacion de Transporte

見込まれるので、これに平均 20%の輸入税が課せられていると想定する。この結果：

$$10 + (100-10) * 0.40 * 0.20 = 17.2\%$$

が財務価格で積算された事業費に含まれている税金と推定されるのでこれを除外する。

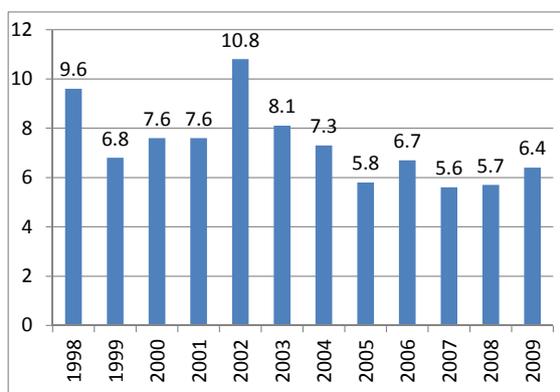
(2) 予備費

事業費には直接建設費の 10%に相当する予備費が見込まれているが、その半分（5%）は物量的予備費(Physical Contingency)で残りの半分（5%）は予想を超えた価格高騰に備える価格予備費(Price Contingency)と想定される。後者の価格予備費は経済コストには含めない。また、物量的予備費にも 17.2%の税金が含まれているものとして、これを除外する。

(3) 未熟練労働力

失業者の多い社会においては未熟練労働力(Unskilled Labor)の経済的価値は、支払われる賃金ほどは価値がないと考えられている。「パ」国を含めて多くの国では最低賃金が法律で定められているため、賃金の下限に関しては市場メカニズムが働かないからである。このため高失業率社会においては未熟練労働者に支払われる賃金は経済コストでは割り引かれる。この割り引かれた賃金を潜在賃金(Shadow Wage)といい、潜在賃金の市場価格賃金に対する比率を潜在賃率(SWR)と言う。

「パ」国では最近の失業率は図 10.1-3 に示すように推移しており、過去 10 年の平均失業率は 7.2% とかなり高率である。表 10.1-1 で都市・農村別、性別の失業率をみると、農村部より都市の方が失業率は高く、男性よりも女性の方が圧倒的に高いのが特徴的である。



出典：STP/DGEEC, EPH 2003-2007

図 10.1-3 「パ」国の失業率の推移

表 10.1-1 都市と農村の失業率(2007)

単位%	男性	女性	合計
都市	6.2	8.4	7.2
農村	2.0	6.0	3.4
合計	4.3	7.5	5.6

出典：STP/DGEEC, EPH 2003-2007

労働経済学者 J.ハイブマンによれば、失業率と SWR の関係は次式で表される。

$$SWR = 1.25 - (\text{失業率}) / 0.2$$

失業率 7.2%における潜在賃率は 0.89 となる。一方、道路整備事業における人件費の総事業費に占める割合は 20%以下であり、単純労働力の投入量は賃金ベースでは総人件費の半分以下である。すなわち、全事業費の最大 10%に 0.89 の SWR を乗じて、経済コストに変換するわけであるが、これによる経済コストの変化はごく僅かである。

(4) 経済コスト

【業者選定までは非公開とする。】

10.1.3 経済便益の推計

本件の道路整備によってもたらされる経済便益として、自動車走行費の節減、旅行時間の節減、現道のままであればその維持補修に要する筈の費用の節減の3種類である。将来の交通需要としては、三大輸出穀物を農場から積み出し港へ輸送するトラックとその他の一般交通に分けられる。輸出用穀物輸送トラックには、道路が整備された場合、それまでパラグアイ川の積み出し港に向かっていていたトラックが、パラナ川に転換してくるものがある。これらについては産地から積み出し港湾までのコストではなく、ラプラタ川河口の輸出港までのコストを比較して、減少分を便益とする。

(1) 輸送コスト

自動車の走行コストは、DINATRAN が毎年推計して公表している 1 台 Km あたりのコストを用いる。これは車種別に、道路の路面状況別に示されている。走行速度は道路種別ごとに定められた調査地点で観測された速度の平均を用いており、走行コストは速度の関数にはなっていない。すなわち、交通混雑は想定されていない。US1\$を 4,000Gs として US^{ドル}に換算すると表 10.1-2 のようになる。

表 10.1-3 は同じく DINATRAN によって推定された旅客の時間費用である。これによれば、乗用車とピックアップは一人、1 時間あたり 2.96US^{ドル}の価値を認めており、1 台当り平均 1.96 人の乗車である。これに対してバス旅客では 1 時間当たりの価値は 1.08US^{ドル}であり、1 台当り 22.2 人の乗車となっている。

表 10.1-2 路面状況別、自動車走行費用 (2010 年)

(US^{ドル}/台 km)

車種	舗装道路			未舗装道路 (土道)		
	舗装道路	碎石舗装	砂利舗装	主要道路	集散路	端末道路
乗用車	0.42	0.57	0.56	0.63	0.68	0.72
ピックアップ	0.57	0.71	0.76	0.81	0.89	0.99
小型トラック	0.70	0.91	0.91	1.02	1.11	1.18
中型トラック	1.13	1.49	1.51	1.67	1.81	1.94
準大型トラック	1.58	2.03	2.04	2.26	2.43	2.58
大型トラック	2.16	2.65	2.65	2.92	3.13	3.32
バス (短距離)	1.05	1.21	1.21	1.29	1.40	1.55
バス (中・長距離)	1.41	1.64	1.67	1.79	1.93	2.22

出典：DINATRAN, Direccion General de Planificacion de Transporte

表 10.1-3 路面状況別、旅客の時間コスト

(USドル/台 km)

車種	舗装道路			未舗装道路(土道)		
	舗装道路	碎石舗装	砂利舗装	主要道路	集散路	端末道路
乗用車	0.064	0.086	0.086	0.095	0.102	0.085
ピックアップ	0.089	0.099	0.101	0.110	0.117	0.129
都市バス	0.597	0.683	0.683	0.683	0.747	0.796
都市間バス	0.398	0.531	0.597	0.597	0.629	0.796

出典：DINATRAN, Direccion General de Planificacion de Transporte

パラグアイ穀物・食用油輸出業者組合(CAPECO)の情報によると、「パ」国の河川港からアルゼンチン/ウルグアイのラプラタ河口の穀物輸出港までのコストは表 10.1-4 のようになっている。

表 10.1-4 内航水運による穀物輸送コスト

(USドル/t)

費目	シウダデルエステ /サンアントニオ ~ヌエバパルメラ	パロマ ~ロサリオ	エンカルナシオン ~ヌエバパルメラ
距離(km)	1881	1309	1533
海港のチャージ	4.5	5.5	4.5
河川港のチャージ	4.0	4.0	4.0
河川航行コスト	24.0	30.0	28.0
港湾倉庫費等	23.0	11.0	10.0
検査費	0.3	0.3	0.3
輸送損耗	2.0	2.0	2.0
合計	57.8	52.8	48.8

出典：CAPECO

表中の3ケースを平均すると、「パ」国の穀物河川輸送の算定式として次が得られる。

$$C_f = 1.80 \times D + 27.75$$

ここで C_f : 河川輸送の総コスト (US\$/トン)

D : 河川航行距離 (km)

同じく CAPECO によると内陸における河川港湾へのトラック輸送は舗装道路の場合、穀物 1 トン km 当たり、12USドル、輸送業者のチャージが 2.5USドル、その他コストが 0.3USドルである。また、未舗装道路の場合の輸送料金は舗装道路の3倍程度である。従って、内陸河川港湾へのトラックによるアクセス費用は次式で表される。

$$C_r = 0.12 D^p + 0.36 D^u + 2.8$$

ここで C_r : トラック輸送の総コスト (US\$/トン)

D^p : 舗装道路距離 (km)

D^u : 未舗装道路距離 (km)

(2) 穀物輸送における経済便益

穀物のトラック輸送はトラック台数でカウントした場合、「基本交通量(Basic Traffic)」と「転換交通量(Diverted Traffic)」に分けて考える。それぞれで経済便益の方法が異なるからである。前者の「基本交通量」はプロジェクト道路が整備されてもされなくても利用する河川（パラグアイ川またはパラナ川）が変化しない交通である。後者の「転換交通量」はプロジェクトの有無によって使用する河川が変わる交通である。同じ河川を使っても、プロジェクトの有無によって、使用する港湾が変わることがあるが、ここではそれを転換交通には入れない。

需要予測の結果によると、基本交通量と転換交通量は台 km ベースで表 10.1 - 5 のように推計される。一方、自動車の走行費用は表 10.1 - 2 で示したように、舗装道路では、3 軸トラックは台 - km 当り 1.58US ドル、トレーラーでは 2.16US ドルである。アスファルト舗装道路以外では砕石舗装と未舗装道路の 2 種類（端末道路を除く）の平均を取って、3 軸トラックは 2.24US ドル、トレーラーで 2.90US ドルとする。これらを用いると、年間のトラック輸送コストは表 10.1 - 6 のようになる（1 年を 300 日と換算している）。この表でプロジェクトを実施しない場合(without)からプロジェクトを実施した場合(with)のコストを差し引くと、プロジェクトによる走行コストの節減額、すなわち、主たる経済便益が表 10.1 - 7 のように推計される。この便益表で、舗装道路分がマイナスで、未舗装道路分が大きなプラスになっているのは、プロジェクトを実施した結果、未舗装道路が農場の端末道路など、ごく僅かになって交通量のほとんどが舗装道路を走るようになったからである。

基本交通についての穀物輸送の便益はこれで良いが、転換交通についてはパラグアイ川とパラナ川では水運の航行距離が異なるので、そのコスト差を調整しなければならない。各積み出し港からラプラタ川の輸出港（ヌエババルミラ港を想定）までの距離に積み出し量に乗じて輸送量を求め、これに前項で示した、河川の穀物輸送コストを適用して、転換前と転換後のコスト差を求めると、パラナ川の方が 2010 年に 3.7 百万 US ドル、2020 年には 5.8 百万 US ドルだけパラグアイ川よりも高い。したがって、この分だけ、前述の年間便益から差し引く必要がある。

表 10.1-5 穀物輸送の基本交通量と転換交通量

(台 km / 日)

種別	ケース	路面	2010 年			2020 年		
			3 軸トレーラー	トレーラー	合計	3 軸トレーラー	トレーラー	合計
基本交通量	With	舗装	89,580	651,920	741,499	136,409	995,430	1,131,839
		未舗装	3,242	23,845	27,087	7,871	54,847	62,718
	Without	舗装	88,740	645,725	734,465	135,330	987,489	1,122,818
		未舗装	4,082	30,095	34,177	8,950	62,883	71,833
転換交通量	With	舗装	6,159	45,899	52,058	7,334	59,538	66,872
		未舗装	874	6,299	7,173	1,193	9,357	10,550
	Without	舗装	3,737	28,110	31,847	4,140	34,907	39,047
		未舗装	7,344	58,998	66,342	10,495	86,150	96,645

出典：JICA 調査団

表 10.1-6 穀物輸送の基本交通量の年間走行費用

(百万 USドル/年)

種別	ケース	路面	2010年			2020年		
			3軸トレーラー	トレーラー	合計	3軸トレーラー	トレーラー	合計
基本交通量	With	舗装	42.5	422.0	464	64.7	644.4	709
		未舗装	2.2	20.7	23	5.3	47.7	53
	Without	舗装	42.1	418.0	460	64.2	639.2	703
		未舗装	2.7	26.2	29	6.0	54.7	61
転換交通量	With	舗装	2.9	29.7	33	3.5	38.5	42
		未舗装	0.6	5.5	6	0.8	8.1	9
	Without	舗装	1.8	18.2	20	2.0	22.6	25
		未舗装	4.9	51.3	56	7.1	74.9	82

出典：JICA 調査団

表 10.1-7 穀物輸送のトラック輸送の便益

(百万 USドル/年)

種別	路面	2010年			2020年		
		3軸トレーラー	トレーラー	合計	3軸トレーラー	トレーラー	合計
基本交通量	舗装	-0.4	-4.0	-4.4	-0.5	-5.1	-5.7
	未舗装	0.6	5.4	6.0	0.7	7.0	7.7
	合計	0.2	1.4	1.6	0.2	1.8	2.1
転換交通量	舗装	-1.1	-11.5	-12.7	-1.5	-15.9	-17.5
	未舗装	4.4	45.8	50.2	6.3	66.8	73.0
	合計	3.2	34.3	37.5	4.7	50.8	55.6

出典：JICA 調査団

(3) 一般交通の受ける便益

本件は輸出回廊の整備プロジェクトであるが、輸出穀物の輸送とは関係のない一般の交通もこの道路を通り、舗装道路の恩恵をこうむる。この交通には国道6号線からの転換交通量とプロジェクト沿道の住民たちによるローカルな交通とがある。これらの交通は、本件のプロジェクト道路が整備されない場合とされた場合では、総量にしても分布にしても、かなり違ったものになるであろう。6号線を整備した際にも起きた現象であるが、道路が整備されると沿道地域の開発が加速され、人口増加や経済活動が活発になるからである。しかし、この開発がどの程度進むかは不透明であるので、需要予測ではこの開発交通は見込んでいない。

この一般交通は、乗用車やバスなどの旅客輸送も含まれる。旅客に関しては表 10.1 - 3 で示した旅客の時間コストを用いて、旅行時間の節減便益も計量する。

1) 6号線からの転換交通

この交通に関しては国道6号線を含むアルトパラナ、イタブアの2県の幹線道路網にOD交通量を配分して、“with”と“without”両ケースの現在と将来の交通量が5章に示されている。これを用いて穀物輸送便益の推計とほぼ同じ手順で転換交通の便益を推計すると表 10.1 - 8 のようになる。国道6号線から対象道路へのバスの転換は考慮していない。また、貨物車の運転手は車の一部と見なされ、時間価値は考慮されない。

表 10.1 - 8 国道 6 号線からの転換交通が受ける便益

(百万 USドル/年)

便益	年度	乗用車	バス	2軸トラック	3軸トラック	トレーラー	合計
走行費用 節減便益	2011	0.82	0.00	0.35	0.00	0.53	1.70
	2020	1.07	0.00	0.47	0.00	0.70	2.24
旅行時間 節減便益	2011	0.18	0.00	-	-	-	-
	2020	0.24	0.00	-	-	-	-
合計	2011	1.00	0.00	0.35	0.00	0.53	1.70
	2020	1.30	0.00	0.47	0.00	0.70	2.24

出典：JICA 調査団

2) ローカル交通

沿道住民によるローカルな交通が受ける便益を同様に推計すると表 10.1 - 9 のようになる。交通量は多くはないが、全交通量が土道（一部、碎石舗装道）からアスファルト舗装道への変化であるので発生する便益は大きい。

表 10.1 - 9 ローカル交通が受ける便益

(百万 USドル/年)

便益	年度	乗用車	バス	2軸トラック	3軸トラック	トレーラー	合計
走行費用節 減便益	2011	3.92	0.33	1.61	0.85	1.08	7.79
	2020	5.20	0.43	2.10	1.11	1.43	10.26
旅行時間節 減便益	2011	7.98	1.74	-	-	-	9.72
	2020	10.59	2.29	-	-	-	12.88
合計	2011	11.90	2.07	1.61	0.85	1.08	17.51
	2020	15.79	2.72	2.10	1.11	1.43	23.14

出典：JICA 調査団

(4) 道路維持費の節減便益

プロジェクトが実施され開通した後、毎年、維持費が発生する。定期的に再舗装(オーバーレイ)も行ふ必要がある。これらのコストは経済評価のキャッシュ・フローでは、プロジェクトのコストとして扱われる。しかし、プロジェクトが行われない場合でも、土道の維持費は発生する。道路で清掃や、路面の轍(わだち)が深く掘れた路面を整備する費用などである。この土道の維持費は大型車両の交通量に比例して増加する。このコストはプロジェクトの完成後は不要になり、便益の一部として考えてよい。プロジェクト道路の維持費から土道の維持費を差し引いて、維持費の増分をコストとして計上しても良いが、評価の結果は同じである。ここでは便益として扱う。プロジェクト道路と土道の維持費は表 10.1 - 10p のように推計されている。ここでは、財務価格で表された維持費の 80%が、経済価格の維持費であると想定した。

表 10.1 - 10 道路の維持費

(1000USドル)

ケース	事業内容	頻度	財務価格	経済価格
プロジェクト 実施後	ルーチン	毎年	36.0	28.8
	ルーチン+マーキング	6年ごと	2095.1	1676.1
	ルーチン+マーキング+再舗装	12年ごと	22542.2	18033.8
プロジェクト なしの場合	土道の清掃+路面管理 (2011年の交通量に対応したコスト)	毎年	2474.5	1979.6

出典：JICA 調査団

(5) 経済便益のまとめ

以上の経済便益をまとめると表 10.1 - 11 のようになる。2010 年、2011 年の数字はそれぞれの年度にもしも道路プロジェクトが完了していたらそれだけの便益が得られたであろうと言う架空の便益である。これらと 2020 年の便益に基づいて、開通年次の便益を補間して求める。

表 10.1 - 11 経済便益のまとめ
(百万 US ドル / 年)

便益の種類		年次	
		2010/2011	2020
自動車走行 費用節減	穀物輸送	35.4	51.9
	その他交通	9.5	12.5
時間費用節減	その他交通	9.9	13.1
維持管理費の節減		2.0	3.3
合計		56.8	80.8

出典：JICA 調査団

注：穀物輸送便益は 2010 年、その他は 2011 年値である。

10.1.4 評価結果

(1) 費用と便益のキャッシュ・フロー

【業者選定までは非公開とする。】

(2) 感度分析

事業費を増加させ、内部収益率がどのように変化するかをみると、表 10.1 - 12 のようになる。コストが見積もりの 1.4 倍、かつ、便益が推定値を 40% 下回っても内部収益率は 12.2% とフィージブルの範囲にある。コストと便益のどちらかが予想通りであった場合には、内部収益率が 12% を下回るのは、コストが 2.4 倍になるか、あるいは便益が 58% を下回った場合である。このように、本件プロジェクトのフィージビリティは堅牢である。

表 10.1 - 12 内部収益率の感度分析
(内部収益率%)

	増減幅 (%)	コスト上昇			
		ベース	+20%	+30%	+40%
便益減少	ベース	23.4	20.6	19.5	18.4
	-20%	20.0	17.5	16.5	15.5
	-30%	18.1	15.8	14.8	13.9
	-40%	16.1	13.9	13.0	12.2

出典：JICA 調査団

(3) 裨益者分析

この経済評価で計測した便益を、裨益者に着目して集計すると表 10.1 - 13 のようになる。全体の 2/3 に相当する便益はトラックが裨益する。この便益は商取引を通じて、穀物生産者、流通業者、穀物ディーラーの間で配分されることになるが、穀物買い取り価格の競争が熾烈であることを考えると、主な裨益者は生産者となるであろう。

表 10.1 - 13 輸出回廊道路整備の裨益者

裨益者	百万 USドル	%
穀物輸送 のトラック	51.8	64
穀物輸送 以外のトラック	5.1	6
乗用車	17.8	22
バス	2.7	3
道路管理者	3.3	4
合計	80.7	100

出典：JICA 調査団

こうして道路整備の便益が生産者の所得増につながり、更なる生産意欲をもたらすならば、本件プロジェクトの本来の目的が達成されることになる。最初に述べた通り、この経済評価では直接便益のみを取り上げたが、道路の整備はより広範な影響をもたらす。とくに、沿道地域の社会的、経済的な開発効果は大きい。これらの効果については本章の 3 節で考察する。

10.2 財務評価

10章の冒頭で述べたように、本件の輸出回廊道路は基本的に有料道路ではない。したがって、料金収入によって投資資金の回収が可能か否かを検討する財務評価は行わない。ここでは、「パ」国の道路整備の財政をレビューして、本件の借款の持つ意味と返済額の歳出に占める重みを考察する。

10.2.1 公共事業通信省の予算と投資実績

(1) 公共事業投資

MOPCは電力、エネルギー、上水、道路、通信を所掌しており、その毎年の予算と投資実績は表10.2-1のように推移している。予算規模はおおよそ1.5兆グアラニ(1ドル4000グアラニ換算で3.7億USドル)である。部門別の内訳は、公共事業局への配分が突出しており、過去10年間で82-94%、平均で90%を占めている。これはANDE(電力)、ITAIPU(発電)、CONATEL(通信)、DINATRAN(陸運)等のように、巨大投資部門が分散化政策(Decentralization)のもとで公団や外局の形で分離されたからである。

予算は全て達成されるわけではなく、過去の実績では50%程度の年度もあるが、最近では70-80%のパフォーマンスである。公共事業局の予算が圧倒的であるので、達成率は公共事業局の達成率で決まる。

表 10.2-1 MOPC の予算と実績の推移

(100万グアラニ、達成率は%)

部門	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
予算	大臣直属	24,473	41,455	99,580	29,544	34,329	76,388	88,881	83,316	50,398	10,610
	総務・財務局	29,833	47,629	103,479	33,395	39,438	81,929	95,076	92,555	59,047	49,626
	鉱物・エネルギー局	2,976	2,958	3,933	3,750	3,465	3,302	8,226	7,292	7,514	8,134
	公共事業局	787,009	1,219,251	1,424,740	1,284,937	722,091	794,882	1,229,991	1,377,764	1,406,984	1,344,523
	運輸局	637	637	993	911	1,256	1,698	2,387	1,755	4,895	7,892
	合計	844,928	1,311,930	1,632,725	1,352,537	800,579	958,199	1,424,561	1,562,682	1,528,838	1,420,785
実績	大臣直属	17,726	17,560	34,072	21,040	24,432	34,846	40,972	56,922	36,028	401
	総務・財務局	22,443	22,685	37,152	24,044	28,519	40,166	46,671	65,791	44,590	8,594
	鉱物・エネルギー局	1,458	1,479	1,731	2,025	2,460	2,741	3,702	3,792	4,508	651
	公共事業局	631,253	629,015	787,626	727,053	416,784	474,329	615,096	1,020,855	1,107,860	142,585
	運輸局	510	548	685	629	653	1,138	1,337	1,369	1,907	729
	合計	673,390	671,287	861,266	774,790	472,848	553,220	707,778	1,148,729	1,194,893	152,959
達成率 %	大臣直属	72.4	42.4	34.2	71.2	71.2	45.6	46.1	68.3	71.5	3.8
	総務・財務局	75.2	47.6	35.9	72.0	72.3	49.0	49.1	71.1	75.5	17.3
	鉱物・エネルギー局	49.0	50.0	44.0	54.0	71.0	83.0	45.0	52.0	60.0	8.0
	公共事業局	80.2	51.6	55.3	56.6	57.7	59.7	50.0	74.1	78.7	10.6
	運輸局	80.0	86.0	69.0	69.0	52.0	67.0	56.0	78.0	39.0	9.2
	合計	79.7	51.2	52.8	57.3	59.1	57.7	49.7	73.5	78.2	10.8

出典：公共事業通信省(MOPC)財務局

(2) 道路投資

【業者選定までは非公開とする。】

10.2.2 道路整備の財源

(1) 財源の種類

道路財源には国内財源と国外財源の2種類がある。国内では最大の財源は一般歳入であるが、他に債券発行、パラグアイ道路基金(SIVIPAR)、郵便事業収入、保有資産の運用等がある。海外財源は、債券発行、世銀(BIRF)、BID、ラプラタ流域開発融資基金(FONPLATA)、メルコスール構造的格差是正基金(FOCEM)、構造改革基金アンデス開発公社(CAF)などの国際金融機関、石油輸出国機構(OPEC)、国際協力機構(JICA)、ブラジル開発銀行(BNDES)、台湾の無償協力などの2国間協力、イタイプとヤシレタの電源開発会社の保証事業などがある(図10.2-1)。国内と海外の財源のシェアをみると図10.2-2のようになり、過去5年間の平均は国内54%、海外46%となっている。

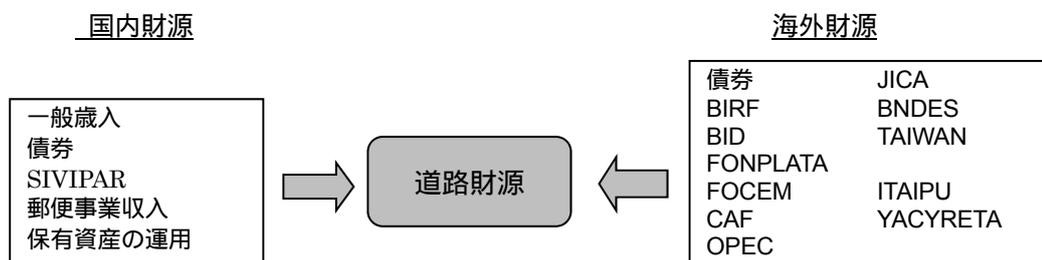
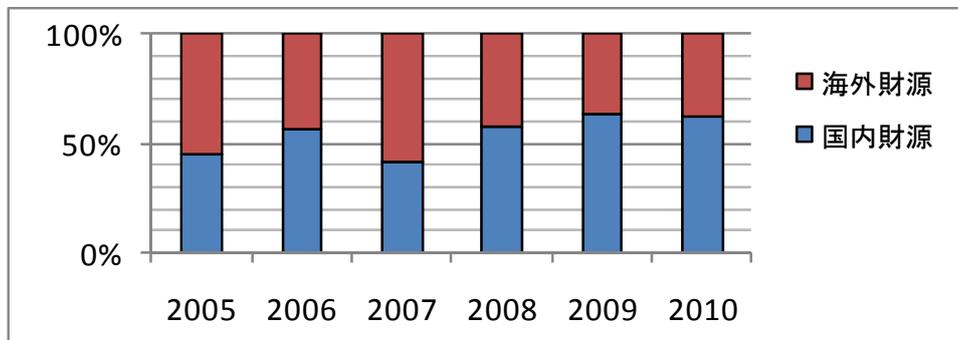


図 10.2-1 「パ」国の道路整備財源



出典：MOPC データより JICA 調査団作成

図 10.2-2 道路財源の国内・海外比率

(2) 借款条件

国際金融機関と2国間協力で実施している主な道路整備プロジェクトと融資条件を表10.2-2にまとめる。融資金額ではBIDとJICAが大きい。融資条件は据え置き期間と返済期間には差があるものの金利はいずれも最低レベルである。

表 10.2-2 進行中の海外資金による道路プロジェクト

協力機関	プロジェクト	借入額 (百万 US \$)	据置き 期間	返済期間	金利条件など
BID	Programa Nacional de Caminos Rurales. Etapa II	67.0	7	2007/2020	BID POOL 6M + Dif.%
BID	Pavimentación de Corredores de Integración y Rehabilitación y Mantenimiento Vial - Fase I	134.0	6	2013/2031	LIBOR 6 MESES + DIF. %
BID	Corredores de Integración de Occidente	100.0	6	2007/2021	BID POOL 6M + Dif.%
CAF		59.8	3	2004/2011	LIBOR 6 MESES + DIF. %
FONPLATA		20.3	7	2007/2020	2,7% Y 2,3%
CAF	Rehabil. Y Pavim. Corred. Integrac. Ruta 11 y Ramal a Ruta 10	10.0	4	2009/2015	2,7% Y 2,3%
OPEP		12.0	5	2010/2024	LIBOR 6 MESES + 2,65%
FONPLATA	Estudios de Preinversión y Obras p/Terminal Portuaria en Pilar	9.0	8	2011/2017	LIBOR 6 MESES + 2,80%
JICA	Mejoramiento de Caminos II.	175.9	7	2005/2023	LIBOR 6 MESES + 2,50%
JICA	Fortalecimiento del Sector Agrícola	50.9	6	2005/2024	3.50%
BIRF	Mejoramiento, Gestión y Mantenimiento de la Red Vial	74.0	5	2011/2029	LIBOR 6 MESES + 2,25%
CAF	Obras Complementarias a Ruta 10	9.5	4	2010/2017	LIBOR 6 MESES + 3,25%

出典：MOPC

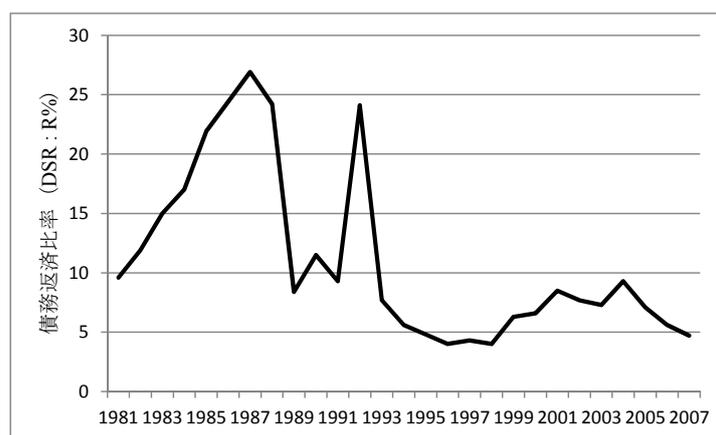
10.2.3 「パ」国の累積債務と債務返済比率

「パ」国の債務返済（debt service:元本返済 + 金利支払い）は経済規模の拡大に伴って長期的に漸増傾向にある。2006年には3億ドルを超えた（表 10.2-3）。公的債務以外も含めた総額では4.4億ドルで、MOPCの年間予算を上回っている。外貨の返済は貿易で稼いだ外貨を充てることになるので、総輸出額に対する債務返済額の比率を債務返済比率(DSR)と呼んで、累積債務が国の経済を破綻させる恐れはないかモニターする指標になっている。1980年以來の「パ」国の債務返済比率の変遷を示すと、同じく表 10.2-3 と図 10.2-3 のようになる。

表 10.2-3 「パ」国の対外債務返済

年次	債務返済額		年次	債務返済額			
	公的債務	全債務		公的債務	全債務		
	百万 US ^{ドル}	百万 US ^{ドル}		百万 US ^{ドル}	百万 US ^{ドル}		
	DSR		DSR				
	%		%				
1980	11.4	78.8	145.3	1994	5.6	226.3	255.7
1981	9.6	68.9	168.4	1995	4.8	244.6	294.0
1982	11.9	80.7	141.7	1996	4.0	187.8	247.4
1983	15.0	84.1	101.5	1997	4.3	182.4	291.9
1984	17.0	113.5	136.2	1998	4.0	176.6	259.7
1985	21.9	150.1	157.6	1999	6.3	194.5	258.0
1986	24.4	202.2	223.1	2000	6.6	210.9	352.6
1987	26.9	220.6	239.4	2001	8.5	228.5	360.1
1988	24.2	296.5	317.4	2002	7.7	201.2	340.9
1989	8.4	139.2	150.0	2003	7.3	211.5	357.5
1990	11.5	302.9	325.1	2004	9.3	339.3	477.9
1991	9.3	236.8	258.2	2005	7.1	300.0	476.1
1992	24.1	607.3	625.9	2006	5.6	306.5	420.8
1993	7.7	270.3	285.6	2007	4.7	310.1	435.1

出典：世銀/WDI



出典：世銀/WDI より作成

図 10.2-3 「パ」国の債務返済比率の変遷

一般に債務返済比率が20%を超えると危険信号と言われている。「パ」国では1980年代に4年、90年代に1年だけ20%を超えた。1980年代の時は国際金融機関やドナー諸国が、債務の凍結や返済繰り延べ(rescheduling)などの救済措置をとった。これらの努力もあって「パ」国経済は持ち直し、今世紀に入ってから10%以下で推移している。2008年以降は貿易も拡大しているので、ここ数年5%以下で推移していると推定される。債務返済比率でみるかぎり、「パ」国のカントリーリスクは改善されていると言える。

10.3 プロジェクトの事業効果

10.3.1 道路整備のインパクトの諸相

経済評価で取り上げた経済便益は道路整備がもたらす最も直接的な便益であるが、その他に間接的な効果や長期的な地域開発に及ぼす影響、沿道住民の日々の生活に及ぼす影響は、計量できないものも含めて、広範多岐にわたる。本件の道路の地域特性を考慮してそれらのインパクトの主なものを列挙して、因果関係を矢印で示すと図 10.3-1 のようになる。ここでは道路の影響を 4 つのグループに分けてある。先ず、これらの影響を概観し、次節以降ではそれらのうちで規模の大きなインパクトをとりあげて更に考察する。

(1) 建設期中のインパクト

道路整備事業は、用地買収、資機材調達、労働力調達の三つの側面からプロジェクト地域に影響を及ぼす。本件では、用地買収費と補償費はあまり大きくはないが、本線の南半分の区間や国道 6 号・沿岸道路接続道、港湾へのアクセス道路では、一般住民への用地費、補償費の支払いも行われる。建設機械はアスンシオンまたはブラジルから運ばれることになり、砕石、砂利、砂等は現地の近隣で調達することになる。そうすると、採掘業者や輸送業者の事業機会が増加することになる。

道路事業は比較的、機器を用いる工事が多く、未熟練労働力を多く必要としない事業ではある。とは言え、狭い空間での資材の運搬、測量の下働き、交通管理、資機材の監視などの作業で、未熟練労働力が多用されることになる。これらは現場の近隣地区から調達されることになる。

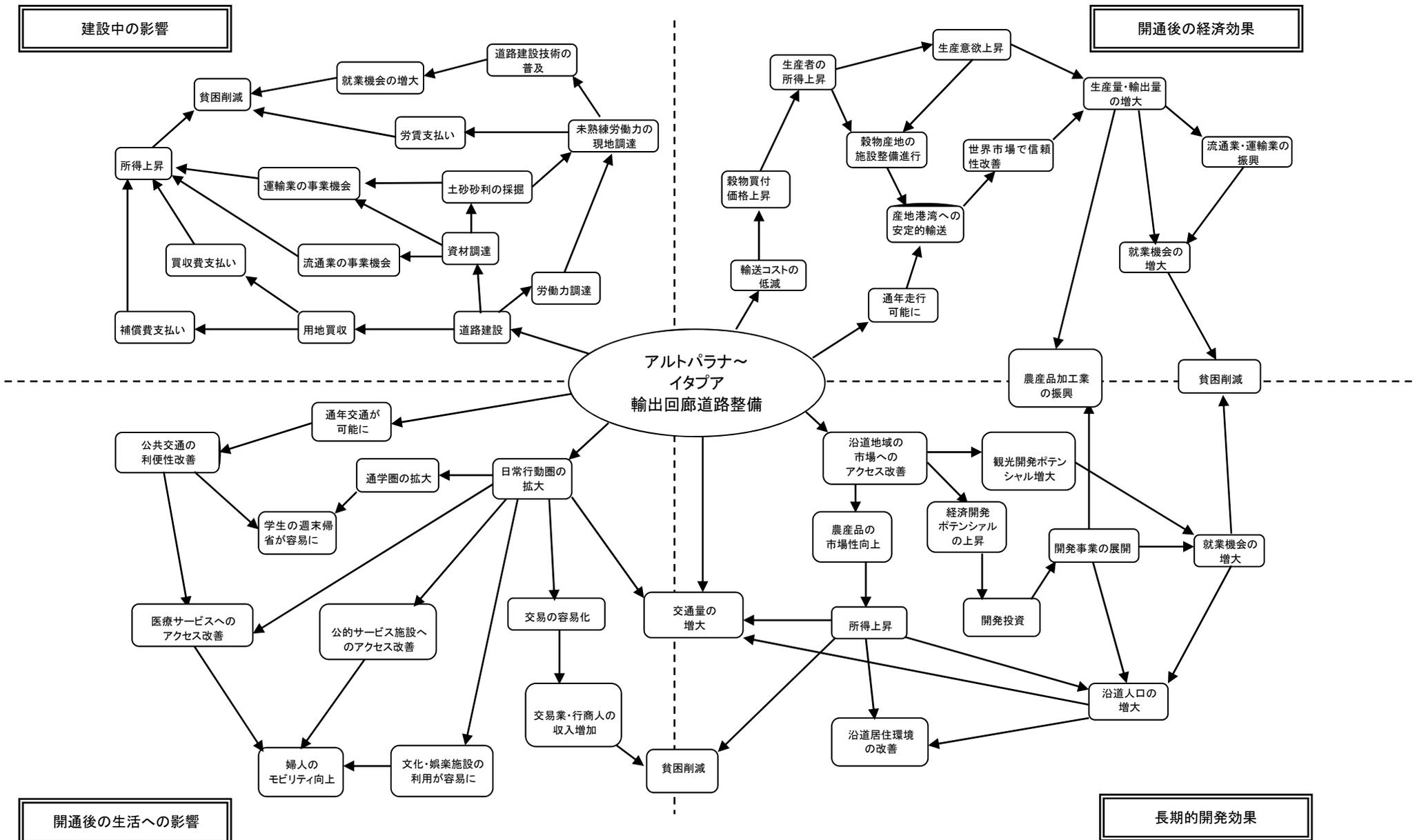
(2) 開業後の経済効果

開業後の道路を走行する自動車が、走行費用と走行時間を短縮することができる。この節減が経済便益の源泉であるが、この効果が波及して、輸出用穀物の生産者に所得向上をもたらし、これが増産意欲を刺激して作付け面積の拡大や生産・貯蔵施設の整備につながり、穀物輸出が増大する。これが本件、輸出回廊整備の本来の目的である。河川港での積み出しが天候に左右されなくなれば、世界の穀物市場において「パ」国の評価は高まるであろう。また、舗装道路によって、穀物の荷傷み・落下によるロスも少なくなる。

(3) 長期的開発効果

国道 6 号線が整備されてからの沿道地区の開発をみれば明らかなように、舗装道路は地域開発を加速する。まず、沿道にガソリンスタンド、レストラン、コンビニエンス・ストア等が建ち始め、交通量が増加するにつれて、一般の商店、宿泊施設、自動車のワークショップ等が集積して次第に市街地が形成される。土地開発業者が乗り出してきて各種開発プロジェクトを展開するようになると、未熟練労働に対する需要も増加し、農村の余剰労働力を建設業が吸収して、小作農の兼業化によって貧困率が低下する。

地域開発の 1 セクターとして、観光開発の可能性も高まる。プロジェクト地域にはトリニダットの修道院の遺跡、ニャクンダウ国立公園、少数民族の生活・文化などの観光資源があり、それらへのアクセスが容易になれば、観光客の受け入れ態勢もとのえられよう。



出典：JICA 調査団

図 10.3-1 輸出回廊道路整備のインパクト

観光に限らず、産業振興は地域開発の要であり、政府の戦略的計画のもとで効率的に進めていく必要がある。ここでは農業関連工業の可能性が高く、製粉、搾油などの穀物加工、肥料や殺虫剤、除草剤などの農業インプット、農業機器の組み立て、部品製造・修理などの農業サポート産業の誘致、育成に努めるべきであろう。輸出回廊の整備は穀物輸送増進のための一必要条件であり、道路整備の効果を十分に生かすためには広範な分野での努力が必要となる。

(4) 生活への影響

舗装道路の開通によって、沿道住民の生活は大きな影響を受ける。プロジェクト・エリアの殆どの部分において、シウダデルエステとエンカルナシオンの2大都市が、一日行動圏に入る。これまで都市に出るには3~4時間かかり、公共交通は週に1便という陸の孤島のような村落が、頻繁にサービスしているバスにのれば1時間足らずで大都市に出られるというこの変化の意義は大きい。教育施設、医療施設、文化施設へのアクセシビリティの改善は様々な生活の変化をもたらす。

村人の「週一回エステ市に出て、雑貨を買って来てポートで対岸のブラジルに売りに行っているが、道路が出来てバスが走れば毎日でも行ける」という期待に満ちた発言も聞かれた。村に閉じこもって外に出る機会の少ない女性たちも、家計所得が上がれば、都会に出て様々な文化に触れるようになる。「知ること」や「体験すること」が女性の地位向上の第一歩となろう。

10.3.2 道路整備期間の雇用創出効果

本件の道路整備は2015年に着工して、3カ年の工期を見込んで2018年末に竣工を予定している。10.1.2で述べたように、この建設費の最大20%が人件費で、さらにその半分が未熟練労働者に支払われる給与である。道路技師、測量士、建設機器のオペレーターなどの技能者はアスンシオンやシウダデルエステなどから来るであろうが、未熟練労働力は工事現場の近隣からリクルートされるであろう。

2011年7月現在、法定の最低賃金は月額1,685,232グアラニ(398USドル)であり、これは1時間当たり11,280グアラニ(2.7USドル)に相当する。未熟練労働力に支払われる給与と総額をこの月額給与で割ると、投入される未熟練労働力の総量は809人・月となる。工期を38か月とすると、常時平均21人が雇用されていることになる。

10.3.3 生活圏の拡大

プロジェクト道路沿道の村落から、シウダデルエステとエンカルナシオンの2大都市への所要時間がどのように変化するかをみる。事業実施前と実施後の距離と時間を対比すると表10.3-1のようになる。ここでは舗装道路の平均走行速度を時速80km、実施前の土道では25kmと想定している。

両都市のほぼ中間地点にあるマジョールオターニョでは両都市とも4時間を要していたが、開業後はシウダデルエステへは1.4時間、エンカルナシオンへは2.3時間に短縮する。

表 10.3-1 プロジェクト道路沿道村落から都市への距離と時間

(1) 距離 (Km)

発地		着地	プロジェクト実施前				プロジェクトの実施後			
			シウダデルエステ		エンカルナシオン		シウダデルエステ		エンカルナシオン	
			舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装
町村	ナタリオ		228.3	0.0	109.4	0.0	186.8	0.0	109.4	0.0
	ヤチタイ		232.1	7.5	113.2	7.5	175.5	0.0	120.7	0.0
	サンラファエルデルパラナ		120.4	20.0	150.5	20.0	130.8	9.7	160.9	9.7
	カルロスアントニオロペス		120.4	20.5	150.5	20.5	141.0	0.0	171.1	0.0
	マジョールオターニョ		120.4	59.0	150.5	59.0	113.8	0.0	182.4	0.0
	ニャクンダウ		40.1	44.9	177.5	45.8	84.9	0.0	211.3	0.0
	ドミンゴマルティネスデイララ		40.1	27.1	256.7	27.1	58.8	8.3	237.3	8.3
	ロスセドラレス		40.1	0.0	256.7	0.0	40.1	0.0	256.1	0.0
	ブレジデンテフランコ		33.7	0.0	266.3	0.0	33.7	0.0	265.7	0.0
港	カンビチュエ口港		280.3	10.9	12.3	10.9	284.5	0.0	23.2	0.0
	パレドン港		233.4	10.8	37.5	10.8	244.2	0.0	48.3	0.0
	ドンフォアキン港		204.4	17.0	85.4	17.0	221.4	0.0	102.4	0.0
	パロマ港		228.3	10.8	109.4	10.8	197.6	0.0	120.2	0.0
	トリウンフォ港		232.1	13.6	113.2	13.6	193.1	0.0	126.8	0.0
	ドスフロンテラス港		120.4	60.4	150.5	60.4	135.0	0.0	183.8	0.0
	トロクア港		40.1	64.0	150.5	86.4	104.0	0.0	209.8	0.0
	トレスフロンテラス港		46.2	0.0	278.8	0.0	46.2	0.0	278.3	0.0

(2) 所要時間 (時間)

発地		着地	プロジェクト実施前				プロジェクトの実施後			
			シウダデルエステ		エンカルナシオン		シウダデルエステ		エンカルナシオン	
			舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装
町村	ナタリオ		2.9	0.0	1.4	0.0	2.3	0.0	1.4	0.0
	ヤチタイ		2.9	0.3	1.4	0.3	2.2	0.0	1.5	0.0
	サンラファエルデルパラナ		1.5	0.8	1.9	0.8	1.6	0.4	2.0	0.4
	カルロスアントニオロペス		1.5	0.8	1.9	0.8	1.8	0.0	2.1	0.0
	マジョールオターニョ		1.5	2.4	1.9	2.4	1.4	0.0	2.3	0.0
	ニャクンダウ		0.5	1.8	2.2	1.8	1.1	0.0	2.6	0.0
	ドミンゴマルティネスデイララ		0.5	1.1	3.2	1.1	0.7	0.3	3.0	0.3
	ロスセドラレス		0.5	0.0	3.2	0.0	0.5	0.0	3.2	0.0
	ブレジデンテフランコ		0.4	0.0	3.3	0.0	0.4	0.0	3.3	0.0
港	カンビチュエ口港		3.5	0.4	0.2	0.4	3.6	0.0	0.3	0.0
	パレドン港		2.9	0.4	0.5	0.4	3.1	0.0	0.6	0.0
	ドンフォアキン港		2.6	0.7	1.1	0.7	2.8	0.0	1.3	0.0
	パロマ港		2.9	0.4	1.4	0.4	2.5	0.0	1.5	0.0
	トリウンフォ港		2.9	0.5	1.4	0.5	2.4	0.0	1.6	0.0
	ドスフロンテラス港		1.5	2.4	1.9	2.4	1.7	0.0	2.3	0.0
	トロクア港		0.5	2.6	1.9	3.5	1.3	0.0	2.6	0.0
	トレスフロンテラス港		0.6	0.0	3.5	0.0	0.6	0.0	3.5	0.0

出典：JICA 調査団

10.4 運用・効果指標の算定

JICAの「運用・効果指標の算定」ガイドラインに沿って、本件の「運用指標」と「効果指標」をまとめると表10.4-1のようになる。これらの指標はプロジェクトの実施の前と後にモニターして、道路の維持・管理・運営を適切に行うとともに、プロジェクトの効果と達成度を明らかにするためのものである。

表 10.4-1 プロジェクト道路の運用・効果指標の選定

区分	指標名	目的	本件での採否
基本	年平均交通量	交通量が予測通り増加しているか、もしくは適正な交通転換が図られているか評価する。	採用
基本	所要時間の短縮	整備後道路の利用により、整備前の道路利用に比べて、自動車の走行時間の短縮効果がどの程度あるか評価する。	採用
補助	走行費の節減	整備後道路の利用により、整備前の道路利用に比べて、自動車の走行費用の節減効果がどの程度あるか評価する。	採用
補助	平均走行速度の向上	整備後道路の利用により、整備前の道路利用に比べて、自動車の走行速度の向上効果がどの程度あるか評価する。	採用
補助	交通事故の発生件数・死亡率	整備後道路の利用により、整備前の道路利用に比べて交通事故の発生がどの程度あるか評価する。	採用 しかし、これまで交通はわずかで、事故は限りなくゼロであったが、今後は交通量の増加につれて発生するであろう。
補助	渋滞長・通過時間の提言	整備後道路の利用により、整備前の道路利用に比べて、渋滞長・渋滞の通過時間の短縮がどの程度あるかを評価する。	不採用 本件の計画区間に関しては、整備前も整備後も渋滞は発生しないと予測される。
補助	自然災害による年間通行不能日数の低減	整備前と比べて、現道の年間通行不能日数の減少がどの程度あるかを評価する。	採用 しかし、本事業によって全天候道路にするのであるから、通行不能日はゼロにならなければならない

出典：JICAガイドラインに従ってJICA調査団作成

表 10.4-2 プロジェクト道路の運用・効果指標の選定

(1) 運用指標(Operation Indicator)

区分	指標名						ターゲット			
基本	年平均交通量						年平均交通量			
	区間	事業実施前(2011年)			供用開始3年目(2020年)			目標交通量(PCU/24h)		
		交通量 (台数)	距離の加重平均 (台数) (PCU)		交通量 (台数)	距離の加重平均 (台数) (PCU)				
	本線(M1-M7)	110-1,150	318	443	710-2,080	1,253	2,079	2018	2020	2025
	接続道(C1-C2)	20-370	213	301	570-94	774	1,672	1,800	2,000	2,500
	港湾アクセス(P1-P7)	30-770	416	610	30-1190	656	1,119	1,400	1,600	2,000
							1,000	1,200	1,500	

(2) 効果指標(Effect Indicator)

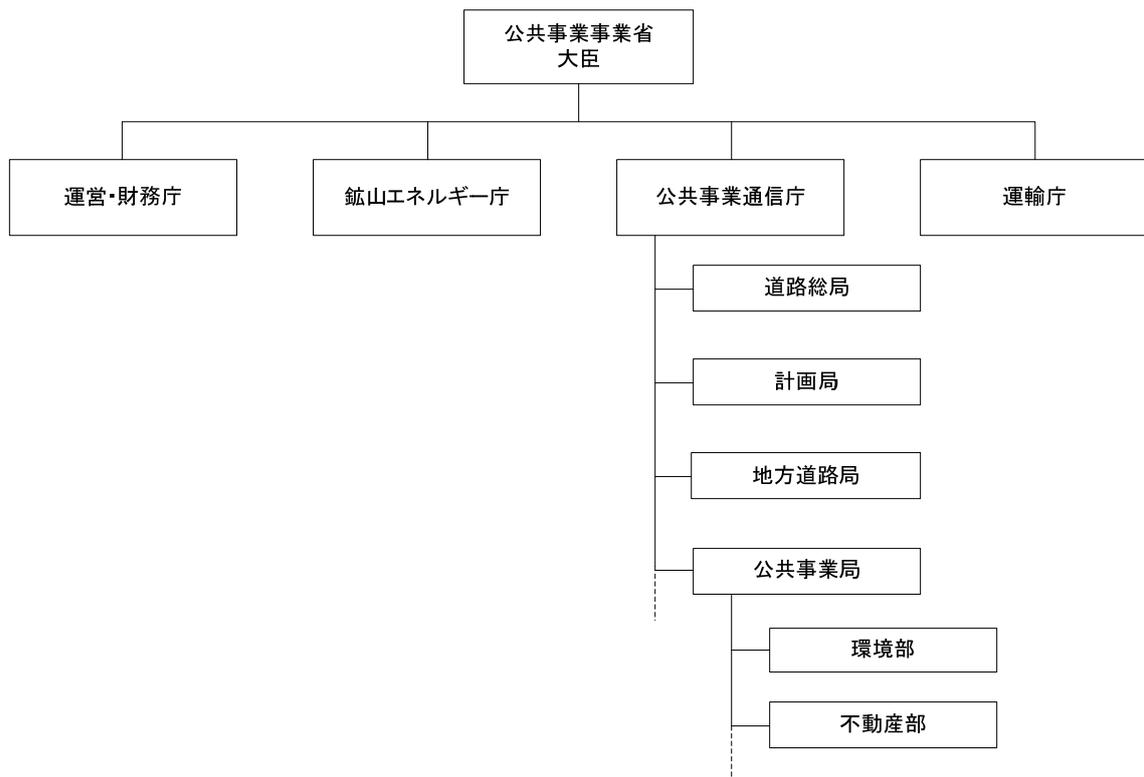
区分	指標名						ターゲット					
基本	年平均交通量						年平均交通量					
	区間	事業実施前(2011年)			供用開始3年目(2020年)			目標交通量(PCU/24h)				
		交通量 (台数)	距離の加重平均 (台数) (PCU)		交通量 (台数)	距離の加重平均 (台数) (PCU)						
	本線(M1-M7)	110-1,150	318	443	710-2,080	1,253	2,079	2018	2020	2025		
	接続道(C1-C2)	20-370	213	301	570-94	774	1,672	1,800	2,000	2,500		
	港湾アクセス(P1-P7)	30-770	416	610	30-1,190	656	1,119	1,400	1,600	2,000		
							1,000	1,200	1,500			
基本	所要時間の短縮 (時間)						短縮時間目標					
	起点 \ 終点	シウダデルエステ			エンカルナシオン			シウダデルエステ			エンカルナシオン	
		事業実施前	事業実施後		事業実施前	事業実施後						
	ヤイタイ	3.2	2.2		1.7	1.5		1.0			0.2	
	マジョールオターニョ	3.9	1.4		4.2	2.3		2.4			2.0	
	ニャクンダイ	2.3	1.1		4.1	2.6		1.2			1.4	
ドミンゴマルティネスデいらラ	1.6	1.1		4.3	3.3		0.5			1.0		

補助	走行費の節減 (2010年価格)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">車種</th> <th colspan="2">実施前(舗装)</th> <th colspan="2">実施後(土道)</th> </tr> <tr> <th>Gs/km/veh.</th> <th>円/km/台</th> <th>Gs/km/veh.</th> <th>円/km/台</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車</td> <td>1,673.71</td> <td>35.6</td> <td>2,716.10</td> <td>57.7</td> </tr> <tr> <td>ピックアップ</td> <td>2,283.85</td> <td>48.5</td> <td>3,566.06</td> <td>75.8</td> </tr> <tr> <td>小型トラック</td> <td>2,783.85</td> <td>59.2</td> <td>4,427.96</td> <td>94.1</td> </tr> <tr> <td>中型トラック</td> <td>4,538.99</td> <td>96.5</td> <td>7,239.27</td> <td>153.8</td> </tr> <tr> <td>準大型トラック</td> <td>6,322.05</td> <td>134.3</td> <td>9,727.60</td> <td>206.7</td> </tr> <tr> <td>大型トラック</td> <td>8,631.17</td> <td>183.4</td> <td>12,512.69</td> <td>265.9</td> </tr> <tr> <td>都市バス</td> <td>4,185.64</td> <td>88.9</td> <td>5,593.74</td> <td>118.9</td> </tr> <tr> <td>都市間バス</td> <td>5,627.37</td> <td>119.6</td> <td>7,702.67</td> <td>163.7</td> </tr> </tbody> </table>	車種	実施前(舗装)		実施後(土道)		Gs/km/veh.	円/km/台	Gs/km/veh.	円/km/台	乗用車	1,673.71	35.6	2,716.10	57.7	ピックアップ	2,283.85	48.5	3,566.06	75.8	小型トラック	2,783.85	59.2	4,427.96	94.1	中型トラック	4,538.99	96.5	7,239.27	153.8	準大型トラック	6,322.05	134.3	9,727.60	206.7	大型トラック	8,631.17	183.4	12,512.69	265.9	都市バス	4,185.64	88.9	5,593.74	118.9	都市間バス	5,627.37	119.6	7,702.67	163.7	走行費の節減 (2010年価格)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">車種</th> <th colspan="2">節減額</th> </tr> <tr> <th>Gs/km/veh.</th> <th>円/km/台</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車</td> <td>1,042.39</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>ピックアップ</td> <td>1,282.21</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>小型トラック</td> <td>1,644.11</td> <td>34.9</td> </tr> <tr> <td>中型トラック</td> <td>2,700.28</td> <td>57.4</td> </tr> <tr> <td>準大型トラック</td> <td>3,405.55</td> <td>72.4</td> </tr> <tr> <td>大型トラック</td> <td>3,881.52</td> <td>82.5</td> </tr> <tr> <td>都市バス</td> <td>1,408.10</td> <td>29.9</td> </tr> <tr> <td>都市間バス</td> <td>2,075.30</td> <td>44.1</td> </tr> </tbody> </table>	車種	節減額		Gs/km/veh.	円/km/台	乗用車	1,042.39	22.2	ピックアップ	1,282.21	27.2	小型トラック	1,644.11	34.9	中型トラック	2,700.28	57.4	準大型トラック	3,405.55	72.4	大型トラック	3,881.52	82.5	都市バス	1,408.10	29.9	都市間バス	2,075.30	44.1
	車種	実施前(舗装)		実施後(土道)																																																																														
		Gs/km/veh.	円/km/台	Gs/km/veh.	円/km/台																																																																													
	乗用車	1,673.71	35.6	2,716.10	57.7																																																																													
	ピックアップ	2,283.85	48.5	3,566.06	75.8																																																																													
	小型トラック	2,783.85	59.2	4,427.96	94.1																																																																													
	中型トラック	4,538.99	96.5	7,239.27	153.8																																																																													
	準大型トラック	6,322.05	134.3	9,727.60	206.7																																																																													
大型トラック	8,631.17	183.4	12,512.69	265.9																																																																														
都市バス	4,185.64	88.9	5,593.74	118.9																																																																														
都市間バス	5,627.37	119.6	7,702.67	163.7																																																																														
車種	節減額																																																																																	
	Gs/km/veh.	円/km/台																																																																																
乗用車	1,042.39	22.2																																																																																
ピックアップ	1,282.21	27.2																																																																																
小型トラック	1,644.11	34.9																																																																																
中型トラック	2,700.28	57.4																																																																																
準大型トラック	3,405.55	72.4																																																																																
大型トラック	3,881.52	82.5																																																																																
都市バス	1,408.10	29.9																																																																																
都市間バス	2,075.30	44.1																																																																																
補助	走行速度の上昇	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区間</th> <th colspan="2">走行速度(PCU/24h)</th> </tr> <tr> <th>事業実施前(2011年)</th> <th>設計速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本線(M1-M7)</td> <td>30-40*</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>接続道(C1-C2)</td> <td>25-40</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>港湾アクセス(P1-P7)</td> <td>35-40</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p>*筏による渡河時間を除く</p>	区間	走行速度(PCU/24h)		事業実施前(2011年)	設計速度	本線(M1-M7)	30-40*	100	接続道(C1-C2)	25-40	80	港湾アクセス(P1-P7)	35-40	80	走行速度の上昇	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区間</th> <th>目標速度</th> </tr> <tr> <th>km/hour</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本線(M1-M7)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>接続道(C1-C2)</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>港湾アクセス(P1-P7)</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	区間	目標速度	km/hour	本線(M1-M7)	100	接続道(C1-C2)	80	港湾アクセス(P1-P7)	80																																																							
	区間	走行速度(PCU/24h)																																																																																
		事業実施前(2011年)	設計速度																																																																															
	本線(M1-M7)	30-40*	100																																																																															
	接続道(C1-C2)	25-40	80																																																																															
港湾アクセス(P1-P7)	35-40	80																																																																																
区間	目標速度																																																																																	
	km/hour																																																																																	
本線(M1-M7)	100																																																																																	
接続道(C1-C2)	80																																																																																	
港湾アクセス(P1-P7)	80																																																																																	
補助	交通事故の発生件数・死亡率 開業前：交通量が少ない上に、路面が悪いので速度が低く、事故はほとんどない。 開業後：走行速度が高くなるので、交通量が増加するにつれて、事故が発生するようになるであろう。	交通事故の発生件数・死亡率 6号線の実績事故率を目標値とする(?)。																																																																																
補助	自然災害による年間通行不能日数の低減	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区間</th> <th colspan="2">年間交通不能日数</th> </tr> <tr> <th>開業前**</th> <th>開業後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本線(M1-M7)</td> <td>44 times x 2.3 days</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>接続道(C1-C2)</td> <td>44 times x 2.3 days</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>港湾アクセス(P1-P7)</td> <td>44 times x 2.3 days</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>** 2006年 JICA-F/S による。</p>	区間	年間交通不能日数		開業前**	開業後	本線(M1-M7)	44 times x 2.3 days	0	接続道(C1-C2)	44 times x 2.3 days	0	港湾アクセス(P1-P7)	44 times x 2.3 days	0	自然災害による年間通行不能日数の低減 交通不能日数ゼロを目標値とする。																																																																	
	区間	年間交通不能日数																																																																																
		開業前**	開業後																																																																															
	本線(M1-M7)	44 times x 2.3 days	0																																																																															
接続道(C1-C2)	44 times x 2.3 days	0																																																																																
港湾アクセス(P1-P7)	44 times x 2.3 days	0																																																																																
注：ターゲットは実施期間 MOPC 公共事業局、道路部と協議してきめるべきものであり、現段階では JICA 調査団の案である。																																																																																		
出典：JICA ガイドラインに従って JICA 調査団作成																																																																																		

11. 事業実施体制の検討

11.1 事業実施体制

本案件は MOPC によって実施される。MOPC は、運営・財務庁、鉱物エネルギー庁、公共事業通信庁および運輸庁から成っている。2006 年の F/S 調査にも述べられているが、本案件の実施決定後、工事開始までに環境影響評価、土地収用および住民移転等の手続きを行う必要がある。これらの手続きは公共事業通信庁の環境部および不動産部が実施する。



出典：MOPC

図 11.1-1 MOPC 組織図

11.1.1 実施計画

(1) 実施工程

【業者選定までは非公開とする。】

(2) 土地収用

「パ」国における過去の実施案件を見ると、土地収用がボトルネックとなることが多い。日本の円借款事業で実施した道路整備計画 PG-P13 においても土地収用が大きな問題であった。本案件はイタプア県やアルタパラナ県の県知事を始め、両県の関係市長が早期実現を強く望ん

であり、土地を収用する際の支援が期待される。なお本案件では、道路計画（線形）が確定した時点で関係市長の協力の下、住民参加型ワークショップを開催し、道路計画概要や土地収用範囲を説明して地域住民の理解を求めていく必要がある。

1) イタプア県の道路用地

イタプア県ではオターニョまでの道路用地幅は左右 25m（世銀 1418 号プロジェクト）が確保されており、問題がないと考えられる。しかし現場調査の結果、市街地においては、30～35mの道路幅のところもあるが、MOPC 土地収用担当課によると、必ずしも道路用地幅として 50m を確保しなければならない訳ではなく、道路建設に支障がなければ議員立法で当該道路関する特別土地収用法を発布する際に、それを記載することで対応可能である。また、港へのアクセス道路においても、用地幅が約 15m 確保されている。

2) アルトパラナ県

アルトパラナ県では、基本的に ANDE の送電線下を通過する計画である。ANDE の送電線下は、法律により恒久的使用権が認められており、その幅は、送電線中心から左右 25m、全幅 50m である。この範囲には工作物を作ることが禁止されている。道路については、次の 2 点から建設が認められている。

- 道路建設後、送電線までのアクセス・管理用道路として使用できる
- 道路以外の建造物の建設をさけることができる

なお、本案件に関する道路の特別土地収用法が発布された場合、送電線下を道路建設用地として、道路中心線から左右 25m の範囲で MOPC が購入しなければならない。また、アクセス道路はトロクア港へのアクセス道路が私有地であり用地買収が必要である。トレスフロンテラス港へのアクセス道路はすでに舗装工事が完了しており、用地買収の必要がない。

以上のことから、イタプア県の道路用地は、すでに確保されていると考えられること、アルトパラナ県は、道路用地のほとんどを恒久使用権が認められている送電線下の用地を使用していることから、本案件に関する道路建設の特別土地収用法が発布された時点で土地所有者と協議・同意うえで、工事に着手することも可能である。

(3) 住民移転

2006 年 F/S 調査においては、調査範囲がナタリオ市からシウダデルエステの国道 7 号接続までであった。今回第二アミスタ橋建設計画が具体化し、パラナ川沿岸道路の計画範囲を第二アミスタ橋接続道路までとしたことで、住民移転が最も多かったプレジデンテフランコ～スーパーカルテラ区間が計画対象区間外になった。さらにトレスフロンテラス港へのアクセス道路がなくなったことから、シウダデルエステの住民移転数が大きく減少している。これにより「パ」国内で準備する予算（移転費用、代替地の準備、家屋の建設費用等）も大きく減少することになった。

概略での住民移転の対象となる支障物件数は、26 件程度と見込まれる。うち 12 件については、国道 6 号・沿岸道路接続道上に存在する。9 件は沿岸道路計画沿線に存在する。その他は、ドスフロンテラス港アクセス道路上に 3 件、トリウンフォ港アクセス道路上に 1 件、カンピチュエロ港アクセス道路上に 1 件となっている。

(4) コンサルタントの TOR

道路事業に対するコンサルタントの TOR (詳細設計及び施工監理) はおおむね、以下の 6 編から構成される。

- ・ 事業概要
- ・ コンサルティング業務の目的
- ・ 業務範囲
- ・ 報告書の作成・提出
- ・ 要員計画及びスケジュール
- ・ 便宜供与

それぞれの項目に含まれる内容を表 11.1-1 に示す。

表 11.1-1 道路事業に対するコンサルタントの TOR の構成

項目	内容	細目
事業概要	背景	
	目的	
	実施機関	
コンサルティング業務の目的		
業務範囲	既存資料のレビュー、現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存調査資料 (M/P、F/S、SAPROF、EIA 等) のレビュー ・ 必要データ、資料の収集 ・ 自然条件調査 (測量、資機材調査、地質調査、水文調査等) ・ 現況道路調査 (舗装、排水施設、橋梁、地滑り箇所等) 等
	詳細設計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路の詳細設計 ・ 橋梁の詳細設計 ・ その他道路附属施設の詳細設計 ・ 事業実施工程の作成 ・ コスト積算 ・ 道路維持監理計画の検討
	入札書類の準備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入札図書の作成
	入札補助および契約交渉	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事前資格審査補助 ・ 入札前会議開催補助 ・ 入札評価補助 ・ 契約交渉補助
	施工監理	
	環境モニタリング	
	維持管理計画の作成	
	技術研修	
	その他	
	報告書の作成・提出	インセプション・レポート
作業月報		
詳細設計報告書と図面集		
入札書類と入札評価報告書		
施工完了報告書		
要員計画及びスケジュール	M/M (外国人、ローカル)	
便宜供与	カウンターパート、資料提供、事務所の提供、長期滞在許可など	

出典：JICA 調査団

11.2 運営・維持管理体制

11.2.1 運営維持管理の現状

案件の運営は MOPC 運営・財務庁によって、完成後の維持管理は MOPC 公共事業通信庁道路局道路維持管理部によって実施される。道路維持管理部は各県に 17 箇所の地方事務所を配置し、国道および主要地方道の維持管理を実施している。各地方事務所は、毎月の維持管理活動の報告と管理する道路状況を 3 ヶ月に 1 度、維持管理部に報告していることは、2006 年 F/S 調査と同じである。道路局における道路維持管理に対する予算についても計画の 10% 程度であった。しかし、道路局が GMANS を実施することになってから維持管理予算も変わってきた。

GMANS は、世銀の資金により計画された「舗装道路の維持管理とサービス向上」を目的とした維持管理プロジェクトであり、世銀や BID の資金をもとに舗装道路を一定水準まで改良し、その舗装レベルを維持するために管理を民間に委託するシステムである（以前は世銀だけであったが、現在は BID も参加している）。

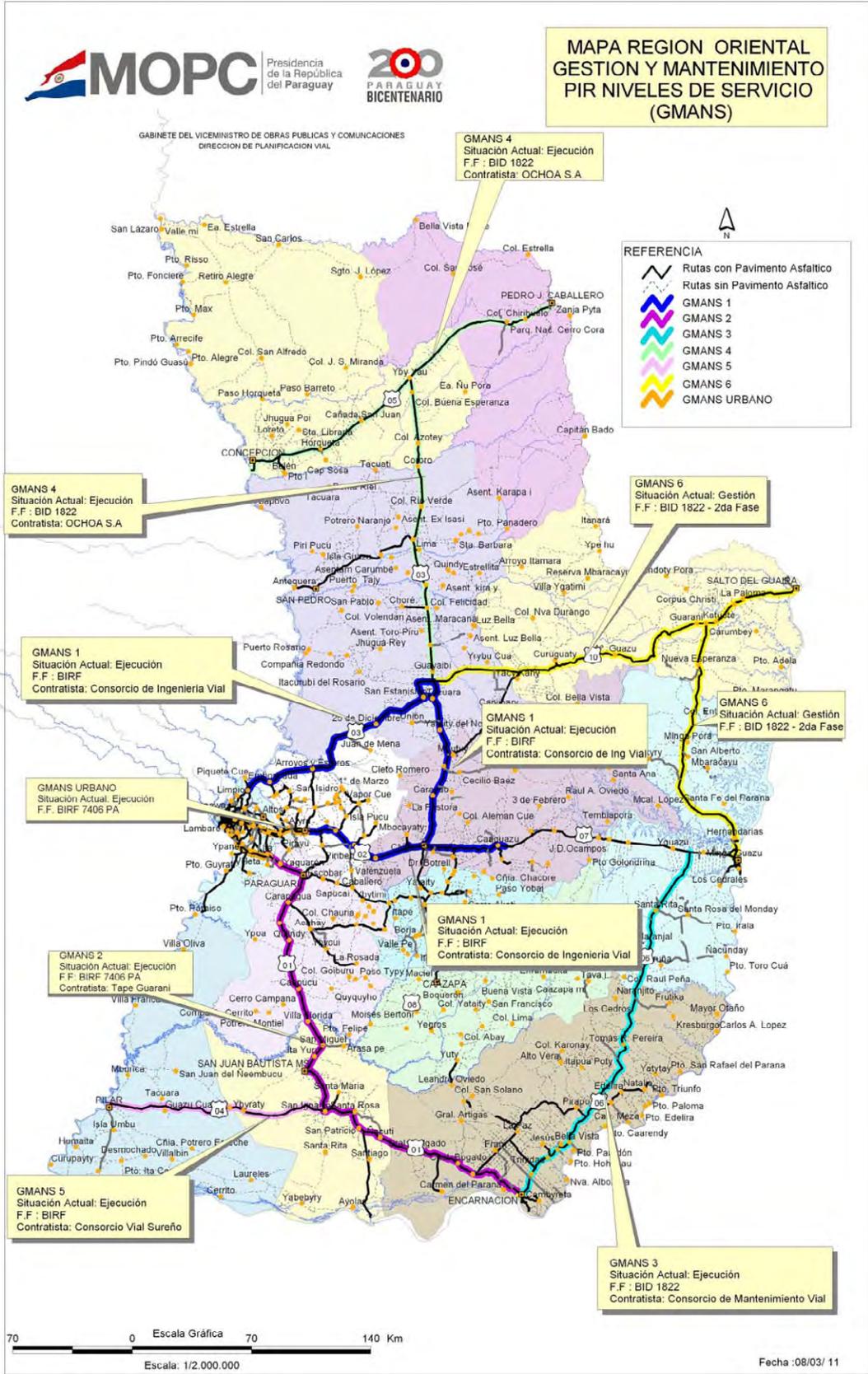
現在、道路局は、幹線道路および主要地方道を担当する道路維持管理部と GMANS 実施部（UE）の 2 つの維持管理部門が設けられている。現在の GMANS は、国道 1～8 号線の主要幹線道路（約 2,000km）を担当し、民間への委託業務およびその管理を行っている。

表 11.2-1 に UE が担当している幹線道路を 7 つのブロックに分けて民間に委託している GMANS を示す。GMANS は第 1 次 5 ヶ年計画が 2015 年に完了する予定である。

表 11.2-1 幹線道路の GMANS

GMANS	国 道	区 間		距 離	投資額 (US\$)
		始 点	終 点		
1	2 号	カアクベ	イニシオ コンセション タベ ポラ	381km	10,000,000.-
	3 号	リンピオ	国道 8 号交差部		
	8 号	国道 3 号交差部	-		
2	1 号	グアランバレへの 迂回路	エンカルナシオン	337km 250km	7,300,000.-
3	6 号	エンカルナシオン	国道 2 号交差部		7,200,000.-
4	8 号	国道 3 号交差部	イビ ヤウ	393km	10,600,000.-
	5 号	ペトロ ファン カバジェロ	コンセプション		
5	4 号	サン イグナシオ	ピラール	142km	10,500,000.-
6	7 号	エルナンダリアス	国道 3 号交差部	400km	発注準備中
	3 号	国道 8 号交差部	サルト デル グアイラ		
0 (都市部)	2 号	サン ローレンソ	カアクベ	108km	4,000,000.-
	アセソ スール	クワトロ モホネス	グアランバレへの 迂回路		

(注) GMANS-1,2,5,0(Urbano)は世銀の資金。 GMANS-3,4,6 は BID 資金による。
出典：MOPC



出典 : MOPC

図 11.2-1 GMANS の実施状況とその位置

11.2.2 維持管理の予算

道路維持管理部の予算は、従来、計画に対する予算額の10%程度の金額が執行されていた。しかし、2009年から維持管理予算の執行率が従来に比し、6倍以上に増加している。本案件の維持管理は、2006年F/S調査において路線内のナタリオとセドラレスの2箇所に料金所を設置し、その通行料により日常および定期維持費を賄えることが検証されている。以上のことから、本案件完成後の維持管理を従来の方法で実施したとしても十分可能であると考えられる。

表 11.2-2 道路維持管理費

	維持管理費(Gs.)		執行率
	予算計画	執行予算	
2009	150,000,000	90,000,000	60%
2010	178,000,000	157,000,000	88%
2011	150,000,000	110,000,000 (確定)	73%

出典：MOFC

また、本案件の維持管理については、建設直後の道路状態を一定水準に維持するために民間に委託する世銀方式(GMANS)を採用することが望ましいと考える。建設直後であれば、補修や補強する区間もないことから、日常・定期の維持管理を行うことで、舗装を長寿命化することも可能になり、結果的には安価な維持管理になると考える。本案件完了時期は、GMANSの第3次5ヵ年計画が開始される時期である。

11.3 技術支援の必要性

本案件では、「パ」国でも実績の多い工種が採用されており、工事を進めるうえで特に大きな問題はないと考える。しかし、「パ」国においては、現場における安全管理や品質管理等が十分に行われていない。現場における施工法や管理が工事そのものの安全性、耐久性・機能性などを大きく左右することになることから、現場での安全管理、品質管理（特にコンクリート）等の技術支援が必要であると考え。

12. 結論と提言

12.1 F / S 調査時からの主要な変化

- イタプア県、アルトパラナ県の2010年人口は、F/S調査時の想定と比べて50万人以上少ない。これは当該地域における耕作地がほぼ開発され尽くしたこと、及び輸出回廊の整備が遅れていることが要因であると考えられ、輸出回廊が整備され、エステ市、エンカルナシオン市へのアクセス性が向上すれば当該地域の人口は増加すると考えられる。
- 「パ」国全体の農業生産高は穀物市場の高騰や、品種改良の影響などがあり、2009年は干ばつによる影響で一時減少したものの、2007年以降急増した。また、この増加率は2006年F/S調査の想定を上回る速度で増加している。今後とも「パ」国全体では増加傾向が継続すると想定される。
- 「パ」国全体の輸出量、輸入量とも増加しており、特に穀物類を中心とした輸出量の増加が大きい。輸入では道路輸送と河川輸送がほぼ50%ずつであるが、輸出では全体の60%程度が河川によって運搬されており、河川交通の役割が大きくなっている。
- すなわち、輸出回廊の整備の必要性は、輸出競争力の向上という面では2006年当時よりも高まっており、早急に輸出回廊の整備を行うことが、好調な「パ」国経済を今後とも維持させ、地域の経済発展、ひいては小農（貧農）問題を解決するための有効な手段となり得るものであると言える。
- 計画ルートに関しては、2006年F/S調査時点からの修正はあまり多くないが、エステ市内のルートに関しては、第2アミスタ橋及びそのアクセス道路計画との調整を図る必要がある。
- 2006年当時と比べて、港湾へのアクセス道路の整備が独自の努力によって進んでいるが、石畳舗装が多くなっている。長期的にはアスファルト舗装の方が走行性や快適性の面で望ましいことは言うまでもなく、早急に未整備区間の整備、及び石畳舗装区間の再舗装（アスファルト舗装）を実施する必要がある。
- 今回の調査により、対象とした道路が道路用地としてすでに確保されている区間は少ないことが判明した。しかし、現実的に道路用地として利用されており、また沿線の住民も道路整備を望んでいるために、その用地買収は円滑に進むものと想定される。また、移転対象となる支障物件は限定される。

12.2 結論と提言

本調査で対象としたすべての輸出回廊構想は妥当であり、以下の理由で事業の実施、推進を提言する。

- 本事業は「パ」国における運輸インフラの脆弱性の低減を図るプロジェクトであり、その事業内容は国家計画に対応している。本事業の実施により輸送効率が改善され、輸出製品の生産性向上、輸出産業の競争力増大、その結果として同国の経済活性化への寄与が期待できる。
- 建設およびその後の維持管理が適切に実施されれば対象事業全体の EIRR は 23.4% を示し、経済的に十分にフィージブルな事業である。また、本事業の実施により同国の貧困緩和、生活環境改善などが期待できる。

(1) パラナ川沿岸道路、国道 6 号・沿岸道路接続道の整備促進

- これら幹線道路は「パ」国東南部の骨格を形成する「東部統合道路」として位置づけられるものであるが、以下の理由から早急に事業化を図る意義が認められる。
- 東部統合道路は「パ」国南東部の各県を連絡する幹線道路であり、地域経済の活性化が期待でき、貧困対策上有効なプロジェクトである。
- また、本道路は IIRSA 南回帰線軸における両大洋間横断道路のパラグアイリンクを形成する国際的な道路としての機能を担うことになる。
- さらに、この道路を整備することにより輸出貨物の輸送コストの低減が見込める。これは国家開発戦略に明記されている農業の生産性の向上、輸出競争力の向上に資するものである。

(2) 港湾アクセス道路の整備

- 輸出競争力を高めるために、パラナ川沿岸道路とパラナ川沿岸の各港湾を結ぶ道路整備が有効である。すなわち、港へのアクセス道路を舗装することにより、天候に作用されず、いつでも港の施設が使用できるようになり、結果として、穀物輸出における輸送の効率が大きく改善されるとともに、沿線住民の利便性向上が期待できる。
- 港湾へのアクセス道路については、少しずつ、独自の努力によって整備が進んでいるが、あくまでも最低限の改良であり、その整備レベルは必ずしも高いものではなく、今後、整備される保障もないものである。したがって、これらの港湾アクセス道路についても、公共が関与する必要性が高いと言える。

(3) 本事業の円滑な推進のための提言

本事業を円滑に推進させるために、「パ」国側が実施すべき事項として以下の各項目があげられる。

- 適切な EIA と用地収用手続きの推進
- 政府は本プロジェクトの実現のため、早急に円借款などの資金援助を要請するとともに、カウンターパートファンドの予算手当を確保すべきである。

(4) 本事業のさらなる効果発現のための提言

今回の事業の実施効果をさらに高めるために、「パ」国側が実施すべき事項として以下の各項目があげられる。

- 本事業の IIRSA における位置づけの強化と、他国に接続する広域道路ネットワーク整備の推進
- 事業後の適切な維持管理と運用
- 道路整備を契機とした地域開発の推進
- パラナ川沿岸港湾施設のアップグレードと水運の安定化支援