

パラグワイ共和国

ラ・コルメナ道路アフターケア調査報告書

昭和52年1月

国際協力事業団

國際協力事業団	
発行 84. 4.-5	708
登録No. 03020	618
	AET

パラグワイ共和国

ラ・コルメナ道路アフターケア調査報告書

昭和 52 年 1 月

国際協力事業団

は し が き

日本国政府はパラグアイ共和国政府の要請に応え、同国南部アカイ〜ラ・コルメナ間の道路計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団が調査を実施することとなった。

本調査は事業団が昭和49年度に実施したカラベグワ〜ラ・コルメナ間道路調査のアフターケアとしてその後パラグアイ政府が直營で施工したカラベグワ〜アカイ間を除くアカイ〜ラ・コルメナ間の道路計画を行なうものである。

事業団は、昭和51年9月29日より10月19日までの21日間に亘り建設省道路局有料道路課課長補佐石山四郎氏及びセントラルコンサルタント御顧問後藤博氏の2名の調査団を現地に派遣し、パラグアイ政府との協議、データの収集等を行ない帰国後事業費の算定、経済効果の検討等を行なった。

本報告書は以上の作業結果をとりまとめたものであり、これによりアカイ〜ラ・コルメナ間道路の早期建設が実現され、我国とパラグアイ国との親善に寄付することを期待するものである。

終りに本調査の実施に際して多大の御協力を頂いたパラグアイ政府、在パラグアイ日本大使館、在留邦人の方々並びに政府関係諸機関に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和52年1月

国際協力事業団

社会開発協力部長 大野正夫

目 次

I	調 査 概 要	1
I-1	経緯及び目的	1
I-2	調査団の構成及び調査日程	1
I-3	調査概要	2
I-4	調査結果の要約	4
II	パラグアイの概要	8
II-1	一般状況及び経済状況	8
II-2	道路整備状況	11
II-3	交通状況	17
III	道路整備計画	19
III-1	対象区間	19
III-2	対象区間の現況	19
III-3	周辺の工事現況	25
III-4	建設内容の検討	28
IV	事業費の算定	31
IV-1	事業費の現況	31
IV-2	事業費算出の前提条件	38
IV-3	事業費の算出	42
V	経済効果の検討	51
V-1	経済評価の前提	51
V-2	周辺地域の指標	51
V-3	交通量の推計	53
V-4	便益の推計	56
V-5	費用の推計	58
V-6	費用・便益分析	59
V-7	その他の効果	61
参	考 資 料	
1.	前回調査との対比	
2.	経済資料	

1 調査概要

1-1. 経緯及び目的

1973年パラグアイ共和国政府より日本国政府に対し、円借款の要請があり、1974年日本国政府はこの要請に対して建設省計画局建設振興課海外協力官(当時)徳弘日出男氏を団長とするJ. I. O. A. ベースによる調査団を派遣し、パラグワイ政府から要請された本プロジェクトの借款の可能性を検討した。

同調査団は、1974年4月から5月にかけて現地調査を実施し、同年8月「パラグワイ共和国カラベグワラ・コルメナ間道路調査」と題して次の各点を中心とする報告書を提出した。

- (1) 1970年アメリカのコンサルタントLouis Berger社が実施したフーズビリティ スタディレポートの内容検討。
- (2) 新たな観点からの経済効果の検討。
- (3) 結論
 - 1) 対象区間はカラベグワラ・コルメナ間4.25 Kmである。
 - 2) Louis Berger社の計画はおおむね妥当である。
 - 3) 工期は2ヶ年を要する。
 - 4) 事業費の総額は1,539,000 US \$と見積られる。
(内貨 29.5% 外貨 70.5%)
 - 5) 費用便益比(B/C)は1.17、内部回収率(I.R.R)は10.3%である。
 - 6) 日本人移住者は、本プロジェクトの推進を熱望している。

今回の調査は、その後の道路整備状況の変化を把握すると共に調査対象区間(アカイーラ・コルメナ28.5 Km)の現況把握、事業費の算定、経済効果の予測を行なう事を目的として実施された。

1-2. 調査団の構成及び調査日程

(1) 調査団の構成

- a) 石山 四郎 (総括)
建設省道路局有料道路課課長補佐
- b) 後藤 博 (施工計画)
セントラルコンサルタント(株)顧問

(2) 調査日程

日 順	月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
1	51 9/29	水	東京発	出国、移動
2	30	木	アスンオン着	日本大使館挨拶・打合せ
3	10/ 1	金		ベテンビル道路局長、カパニエロ課長 と打合せ
4	2	土		資料収集
5	3	日		
6	4	月		工事費について打合せ
7	5	火		経済資料について打合せ
8	6	水		ラ・コルメナ道路現地サイト調査
9	7	木		国道2号・7号線現地サイト調査
10	8	金		道路局と調査結果について打合せ
11	9	土		(石山)ラ・コルメナ道路再調査 (後藤)エンカルナシオンーピラボ道路 現地サイト調査
12	10	日		資料整理
13	11	月		道路局打合せ
14	12	火		資料整理 祭日(民族祭典の日)
15	13	水		道路局長と最終打合せ
16	14	木	アスンオン発 サンパウロ着	日本大使館と打合せ、移動
17	15	金		ブラジル機械損料調査
18	16	土		
19	17	日	サンパウロ発	移動
20	18	月		移動
21	19	火	東京着	移動、帰国

1-3. 調査概要

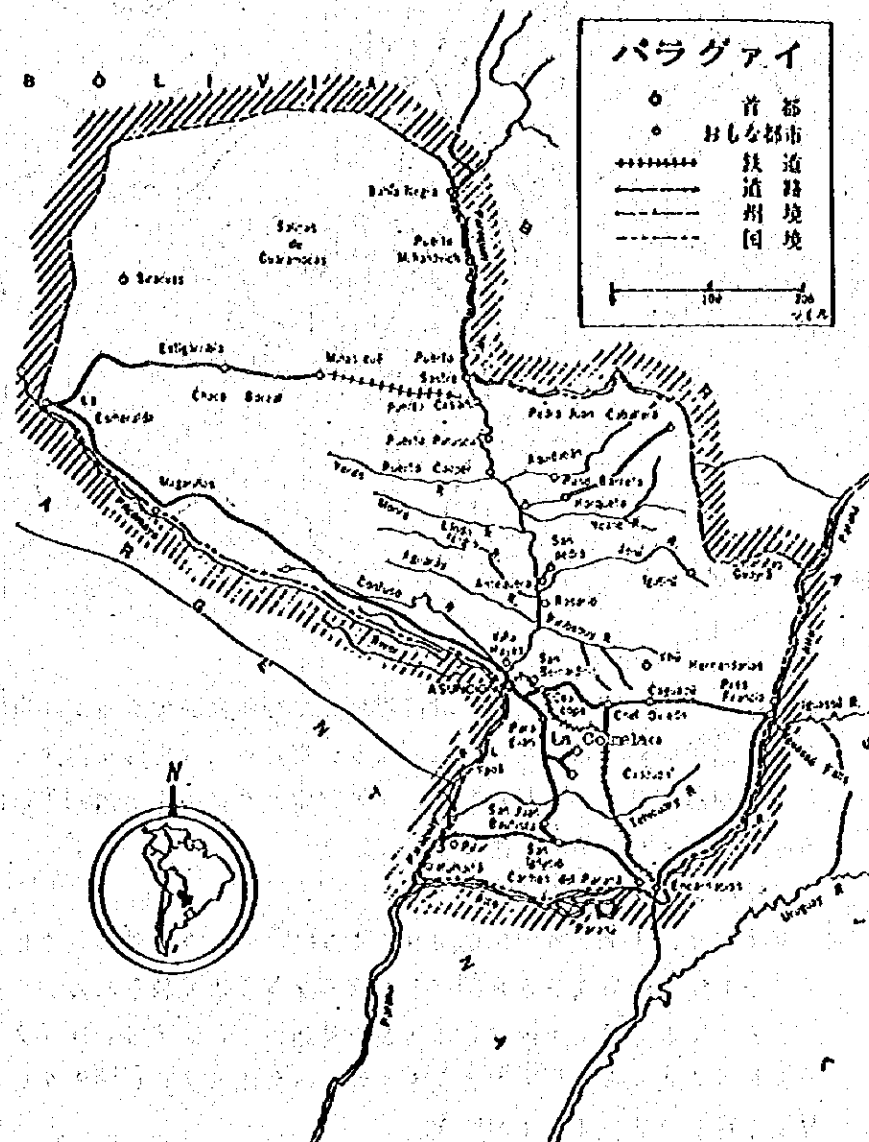
前述のとおり徳弘日出男氏を団長とする調査団は、1974年国道1号線の分岐道路カラベグアーアカイーラ・コルメナ道路のフイーソビリティ調査を実施し、本道路の改良舗装工事は十分に経済効果がある事、またラ・コルメナ地区の日本からの移住者は本事業の実現を熱望している事について報告した。今回の調査は、その後の経済情勢の変化を考慮して本報告の内容を見直すこと

共に、道路整備事業の進展——カラベグア—アカイ—イビクイ区間の舗装——に伴う事業対象区間の変更により、諸条件をいかに設定しなおすかという点を主目的として実施された。

約2週間に亘る滞在期間中主として土木通信省道路局（局長 Juan H. Pettengill氏）を通じて広くパラグアイ共和国の道路事情の把握につとめると共に、ワイシビリテイスタデイの対象区間として設定されたアカイ—ラ・ヨルメナ間の道路現況の調査、事業費の把握、事業実施による経済効果の推定を行った。

調査はパラグアイ共和国政府の配慮と日本大使館、在留邦人、海外協力事業団アスンシオン支部等関係者の方々の熱意ある協力のもとで順調に行なわれ、十分に所期の目的を達する事が出来た。

図1-1 パラグアイの概要

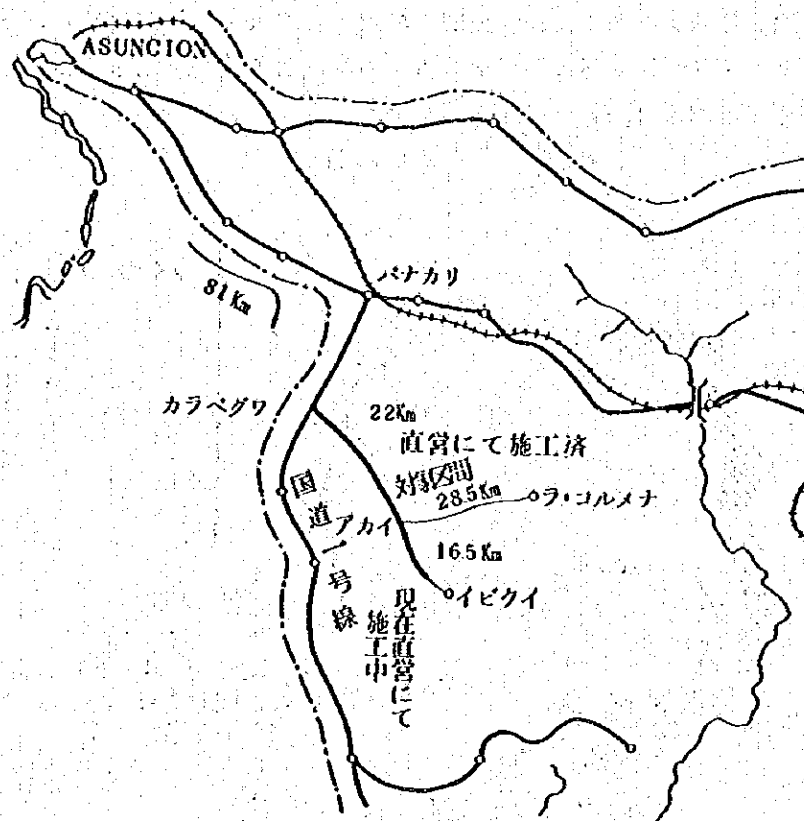


1-4. 調査結果の要約

本プロジェクトについて得た結論は次の通りである。

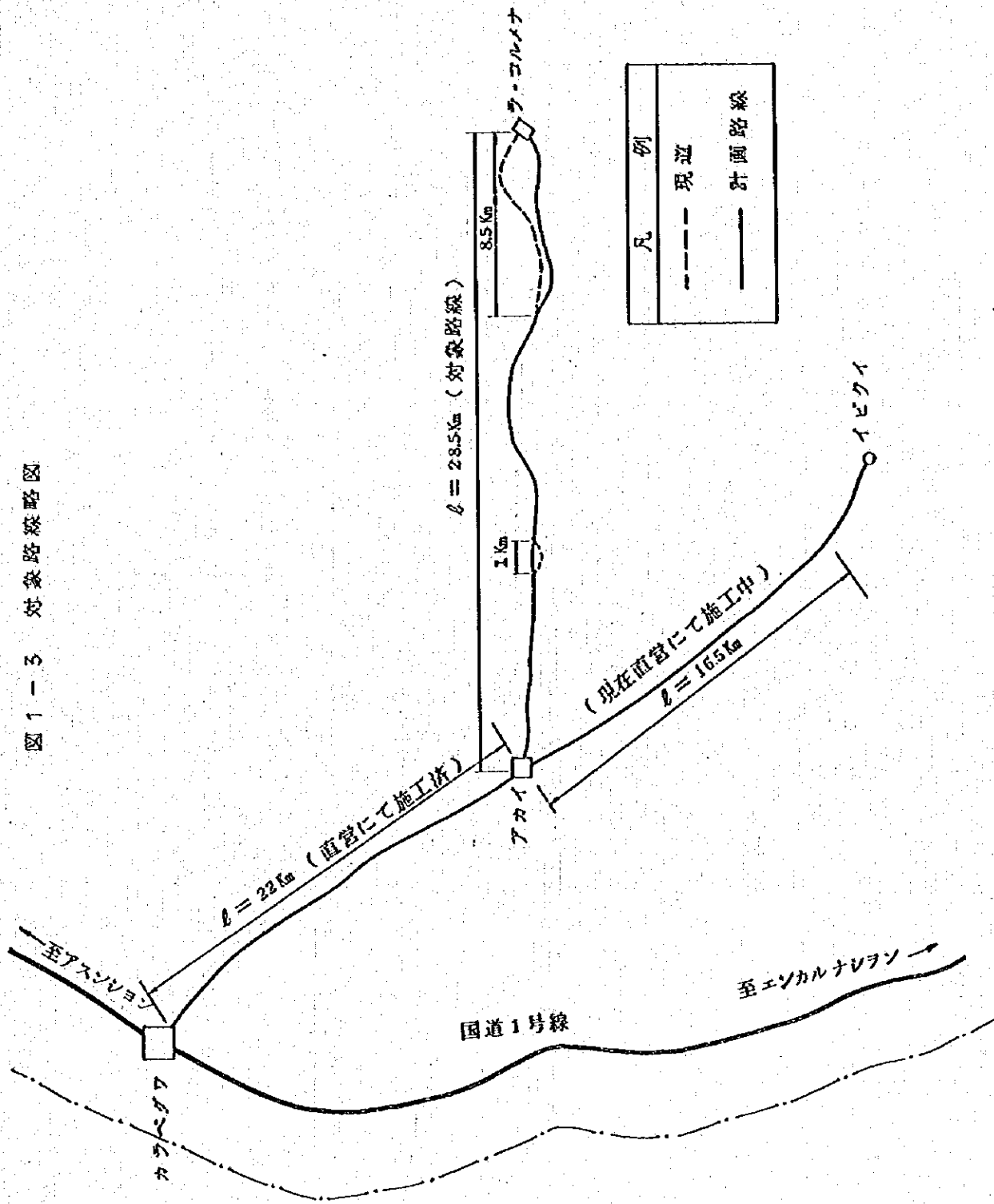
1. 今回のフィジビリティ・スタディの対象区間は、国道1号線（アスンシオン～エンカルナシオン 長=370 Km）の枝線であるアカイ～ラ・コルメナ間長=28.5 Km である。（図1-2参照）

図1-2 対象区間略図



2. Louis Bergar 社の設計内容はおおむね妥当であるが、道路路面高、舗装構成については工事実施にあたり、更に妥当性を再検討することが望ましい。測点No 20 から終点間のルート選定についても現道利用の可能性もあるものと考えられる。（図1-3参照）
3. 工期は20ヶ月を要する。
4. 事業費は、1976年価格で5,145千US\$（うち外貨3,607千US\$ 70.11% 内貨1,538千US\$ 29.89%）と見積られる。
1977年6月着工と仮定し予備費を見込むと、総事業費は6,257千US\$（うち外貨4,387千US\$ 70.11% 内貨1,870千US\$ 29.89%）と見積られる。（表1-1参照）

図 1-3 対象路線略図



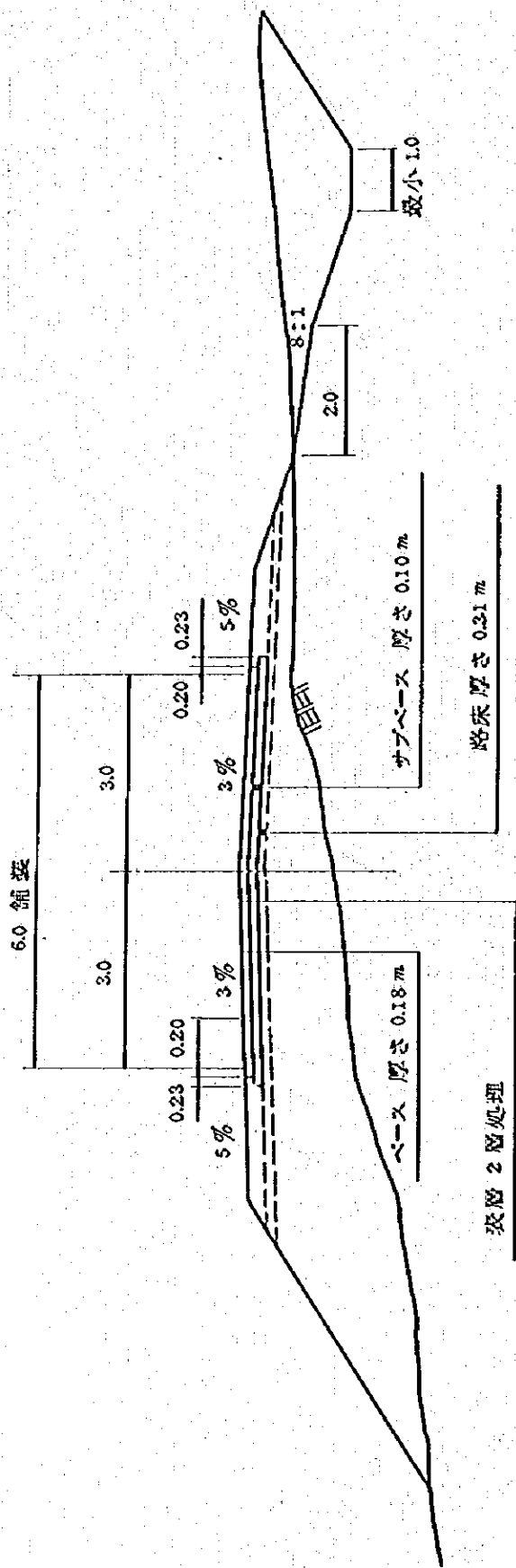


図 1-4 土工標準断面

表1-1 事業費

項目	外貨	内貨	合計
直接工事費	2,099	747	2,846
仮設工事費	145	121	266
共通仮設費	204	120	324
現場経費	322	138	460
一般管理費等	341	145	486
営繕関係費	203	87	290
小計	3,314	1,358	4,672
技術費	293	180	473
計	3,607	1,538	5,145
予備費	780	332	1,112
合計	4,387	1,870	6,257
構成比	70.11%	29.89%	100.00%

5. 同国における今後の実質経済成長率を6.0%と考えた場合、IRR（内部回収率）は7.8%程度である。

従って、資金コストが7.8%以下の財源をもって本事業を実施する場合、B/O（費用便益比）は1.0以上となる。

6. ラ・コルメナ地区の在留邦人は、移住以来40年以上にわたり勤勉に農業経営を行ってきており、日本人の社会的信用の向上に大いに貢献している。在留邦人は、本事業の実現が今後の農業経営の方向を決める大きなポイントであるとの判断にたち、また在留邦人の社会的立場も考慮し、日本からの援助により本事業が実施されることを強く希望している。

II バラグワイの概要

I-1. 一般状況及び経済状況

(1) 面積

406,752 Km²

ラテンアメリカで9番目の大きさである。

(2) 地勢及び土地利用

南米大陸のほぼ中央に位置し、国の中央部を南北に流れるバラグワイ河により二分される。

起伏が少なく、海拔最高800m、最低80mの平坦な地形である。

バラグワイ河の東部は森林と平原より成り肥沃である。西部は地形の変化に乏しく、塩分の多い荒野である。

土地利用状況は次の通りである。

林業	239,240 Km	(58.8%)
牧畜	148,490	(36.5%)
農地	9,580	(2.4%)
市街地等	9,440	(2.3%)

(3) 人口(1975年)

人口 2,646,877人

人口密度 6.5人/Km²

人口増加率 2.9%/年

都市部・地方部の人口 都市部37.0% 地方部63.0%

経済活動人口 34.2%

文盲率 20.0%

産業別人口

農林牧畜業 48.8%

基礎サービス 17.6

製造業 14.2

商業 8.0

建設業 4.1

運輸業 3.2

その他 4.1

(4) 主要都市と人口(1975年)

アスンシオン市 388,958人 首都圏 555,255人

エンカルナシオン市 22,777人

ベドロフアンカバリエロ市 21,105人

コンセプション市 20,194人

ビジャリカ市	17,995人
コロネルオピエド	12,885人

(いづれも都市部人口)

(5) 日系人

前回調査によると次の通り

ラ・コルメナ移住地	70戸	500人
チャベス移住地	65戸	340人
フランシ移住地	219戸	1,258人
アルトバラナ移住地	323戸	1,542人
イグアス	156戸	696人
アスンシオン市	160戸	800人
ペドロファンカバリエロ	161戸	841人

(6) 行政区画

チャコ地方が5県に、チャコ地方以外が13県に合計18県に分かれており、これが更に市町村に分割されている。

(7) G・N・P(1975年)

G・N・P 943,175 US\$ (118,840百万Gs, 1US\$=126Gs)

成長率 1975/74 5.0% 1975/71平均 6.5%

G・N・Pの構成内容

商	業	217,801 US\$	(23.1%)
農	業	171,460	(18.2%)
工	業	142,841	(15.1%)
牧	畜	業	114,603 (12.2%)
基	礎	サ	ー
林	業	58,706	(6.2%)
そ	の	他	39,865 (4.2%)
		197,897	(21.0%)

(8) 国民所得(1975年)

国民所得 838,151 US\$ (105,607百万Gs)

成長率 1975/75 4.3% 1975/72平均 7.9%

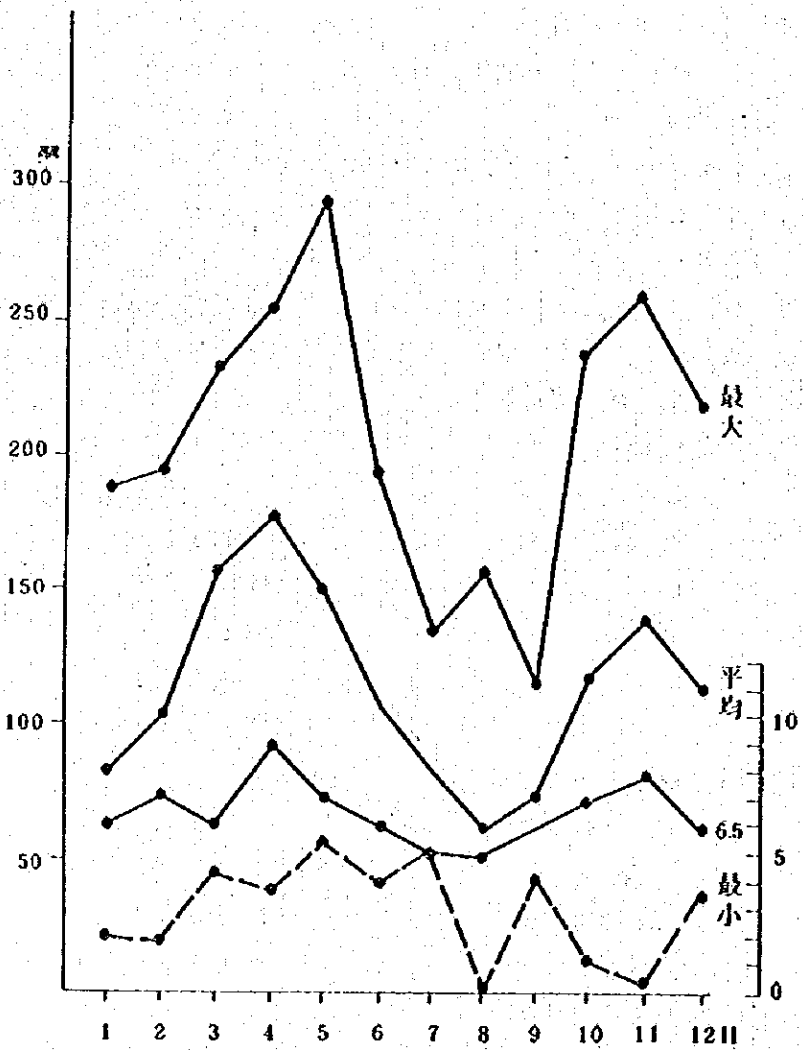
1人当り国民所得 317 US\$ (39,912Gs/年)

労働人口 926 US\$ (116,702Gs/年)

(9) 気象

年間を通し雨期と乾期の差は少ない。前回の調査によれば、雨量は1,500mm/年前後であり、月平均降雨日数は6.5日/月である。

図 2-1 月平均雨量と時間雨量



1-2. 道路整備状況

(1) 土木通信省の組織

土木通信省の組織は図2-2土木通信省組織図に示す通りである。

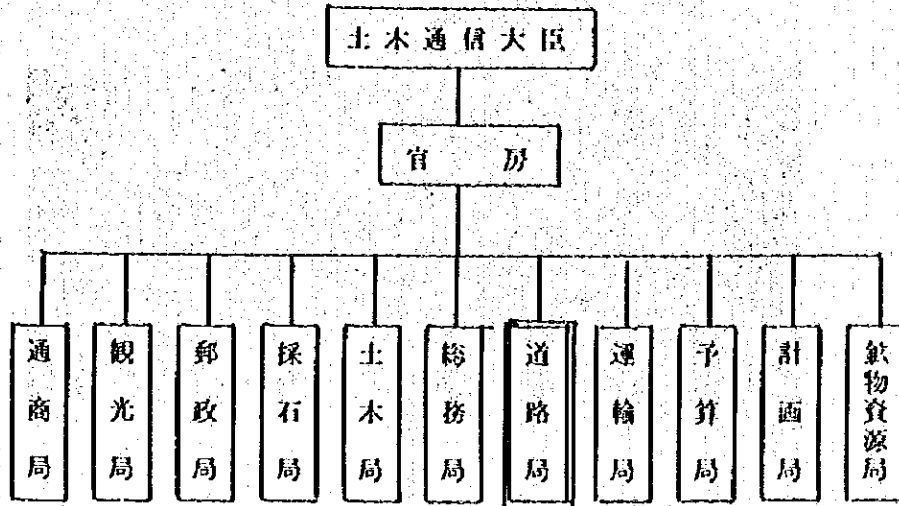


図2-2 土木通信省組織図

(2) 道路の構造規格

道路は大別して、表2-1道路構造規格表に示すクラスに分けられる。

区 分	道 路 数	車 道 巾 員
1 級 道 路	総 巾 50 m	6.0 m
2 級 道 路	40	6.0
3 級 道 路	30	6.0

表2-1. 道路構造規格表

他に、チャコ道路は道路数総巾100mとして整備している。

(3) 道路現況

道路の総延長は6,674Kmであり、管区別、道路種別内訳は表2-2道路延長表に示す通りである。

管 区 名	道 路 種 別 (単位: Km)			
	舗 装 道	砂 利 道	土 砂 道	計
第一管区	641	769	1,167	2,577
第二管区	0	41	841	882
第三管区	206	57	1,985	2,248
第四管区	0	169	798	967
計	847	1,036	4,791	6,674

表2-2 道路延長表

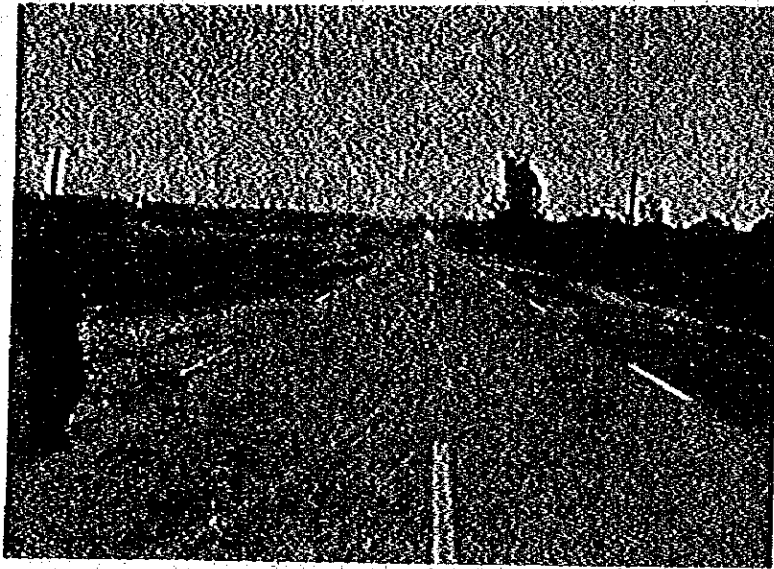
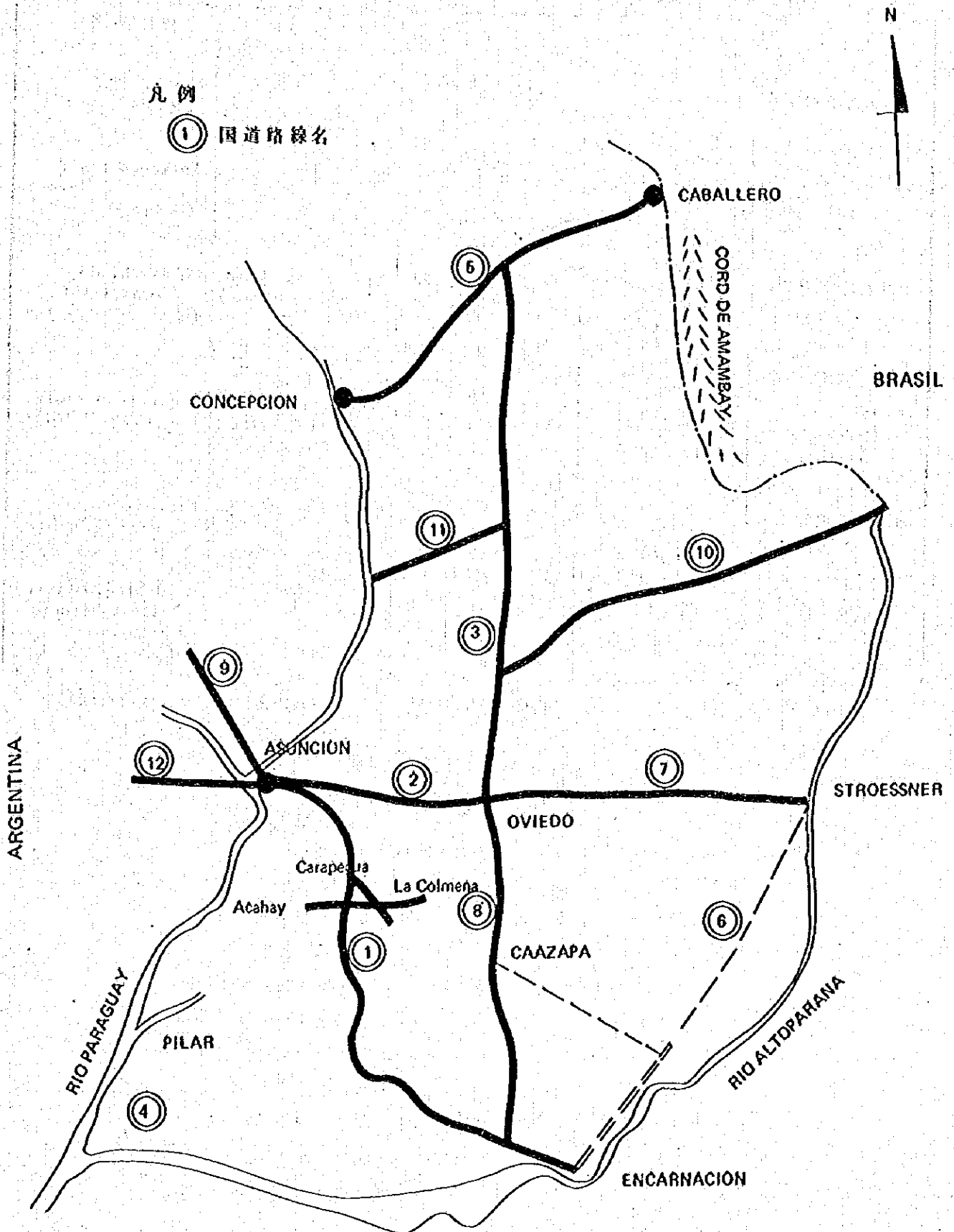


写真2-1 国道1号線の状況

国道網は、図2-3 国道網図に示す通りである。

国道・県道の管理は上記の様に4つの管区に分けて道路局により行なわれている。このための維持用機械はかなり保有しており、修理事務所も設置されている。

図2-3 パラグワイ国(東部)国道網図



(4) 工事中の道路事業の概要

工事中の道路事業の概要は表2-3工事中の道路事業の概要に示す通りである。

事業名	区間	事業費	工期	コンサルタント	施工業者
国道7号改修工事	カアグナス ～ストロエスネル	US\$ 8,500,000	月		Coterra S.A (ブラジル)
リオパラグアイ橋 架橋工事		P.T.S 1,000,000,000			Entxecanales Y Tavora (スペイン)
国道6号建設工事	エンカルナシオン ～ピラボ (L=76Km)	US\$ 10,950,000 (144,000US\$)	27	Paraconsult-Cadia (パラグアイ-アルゼンチン)	Onbayashi do Brasil-0.0.0 (日本-パラグアイ)
ボカヤテ ～インデペンデンス 道路建設工事	ボカヤテ ～インデペンデンス (L=274Km)	US\$ 4,155,000 (151,500US\$)	20	Organtec -Ingpartec (アルゼンチン-パラグアイ)	Decavial-Wasmoy (アルゼンチン-パラグアイ)
国道9号建設工事 (その1)	チャコ地方	US\$ 37,500,000 (125,000US\$)	34	Edward Kelsey (アメリカ)	Ster-Omega (ブラジル-パラグアイ)
(その2)					Cardebled, Outiervoz -Belinskyvicente Robles (アルゼンチン)

() 延長

() 内はKm当り事業費

() 内は国籍

() 内は国籍

表2-3 工事中の道路事業の概要

今回の調査では、7号線の補修現場、アカイ～イビクイ間の直管工事、工兵隊の砕石工場及びエンカルナシオン～ピラポ間で施工中の日本業者の現場を視察することができた。これらの現場における施工法から本プロジェクト実施について参考になるとと思われる点は次の通りである。

1) 仮設工事

監督員及びコンサルタントの宿舎は環境にマッチした永久的な設備となっている。

モータープールは敷地が広大で修理工場の設備は大体において完備されている。

橋梁 地下埋設物および道路上の施工現場では、現道を利用して施工している場合でも道路敷地巾が40mあるので迂回路はその敷地内にはほとんどおさまっており、両サイドを整形転圧し、交通開放して常に補修をおこなっている。迂回路における河川の横断箇所や低地の場所においては簡単な木橋を架設して利用している。道路敷地内において一時的に使用する迂回路および側道については土のままで使用しており、砕石などによる敷均し、填充はおこなわれていない。

2) 砕石生産

岩石の石質はいづれも玄武岩である。硬軟の差はあっても亀裂が入っているが削孔は容易であり、火薬もよく効き、0.1～0.3 Kg/m²で足りているようである。クラッシャーはジョークラッシャーを用いているが、開口部が小さいので採石場で主として人力によって小割りにしている。

クラッシャーは、直管工事の場合にはジョークラッシャーのみであり、エンカルナシオン～ピラポ工事では一次にジョークラッシャー二次にはコーンクラッシャーを使用している。

3) 土工事

バラグアイの赤土は乾燥していれば扱い易い土質であるが、降雨があると乾燥するまで土工は中断されており、場合によっては2～3日位作業を中止することもあるということである。含水した土は締め固めがむづかしいので盛土後であっても、ディスクハローを用いてばっ気し、含水量を低下させる手段を講じている。

また、締め固めには振動式のシーブフットローラが有効であると云われている。

4) 舗装工事

アカイ～イビクイ間の直管工事の路盤は、砕石によるテルフォード工法を採用しているため必然的に作業はすべて人力である。作業がすでに2年以上も継続しているためか、労務者の熟練度も非常に

よく、小まめなよい仕事が行なわれている。

エンカルナシオン〜ピラボ間の工事では二次クラッシャーにコンクラッシャーを用いているためか、クラッシャーランには細粒分が多くなっていて、粒度分布上ソイルをあまり入れていない。ソイルとクラッシャーランを混合して粒度調整するよりは、切込碎石をそのまま使用してもよいのではないかと思われた。表層は2号線、6号線及び7号線ではディストリビュータ及び自走式チップスプレッドを用いて施工している。ストレートアスファルトを用いているので、転圧に相当注意しているようであったが、タンDEMローラを2〜3台使用して平坦性、均一性についても良好な出来上りをみせていた。

しかし、直管工事の場合には簡単な索引式なスプレッドを用いて作業をおこなっているので作業がむづかしく、平坦性については問題があると思われる。

5) 労務者

パラグアイでは現在まで大規模な機械化土工を行う機会があまりなかったためか機械、運搬車の運転手ならびに特殊労務者等については機械になれた人が少なく、短期間の養成では人員の確保は困難であると思われるので重機械の運転手および機械工は国外から雇用している例が多い。

労務者は、土曜日と日曜日の休日を決めてとっていないので随時日を定めて休暇を与える方法がとられており、また1日の勤務時間を長く拘束することも可能である。

6) 施工機械

パラグアイの国内で調達できる機械はほとんどないのが実情のようである。施工業者は、現在日本、スペイン、ブラジルおよびアルゼンチンから来ているが、主として自国の機械を搬入している。機械の調達、搬入はなかなか思うように行かないようで現在施工中の業者は準備期間に相当長い時間がかかっている。

ブラジルなどで調達した機械は、納期が不安定であり、機械をチャーターすることがむづかしいと云う特殊事情がある。

また、ブラジル、アルゼンチンから調達する機械の性能はあまりよくないせいか、運転する労務者が不熟なためか機械の故障が多く、また故障した場合の交換部品および修繕に対する処置が一番問題となっている。今後そのための対策が必要となるであろう。

1-3 交通状況

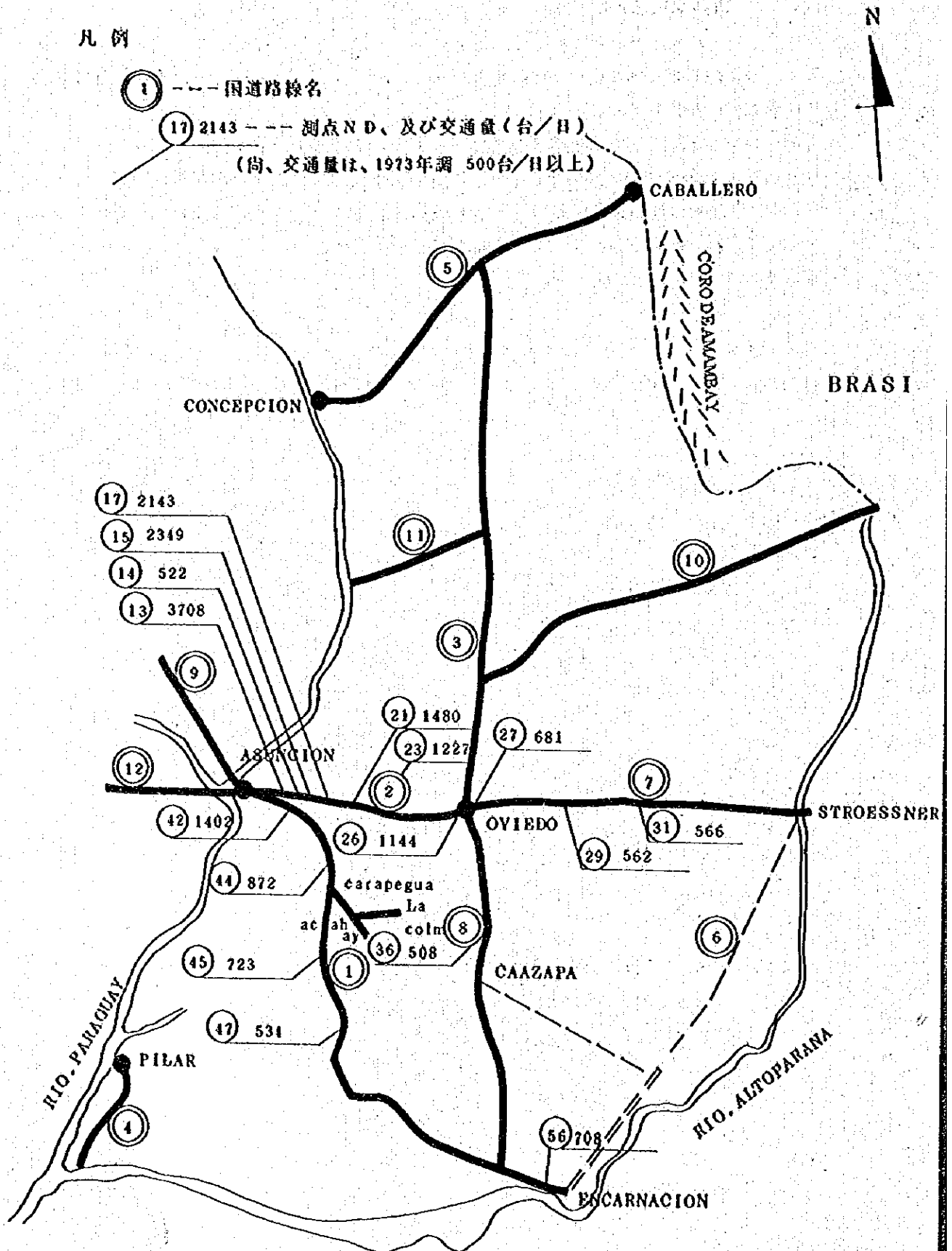
ブラグアイ国道路局が1973年に実施した交通情勢調査の結果は図2-4道路交通量に示す通りである。

アスンシオン市内から国道1号、2号線の分岐点であるサンロレンソ附近までは4車線であり、交通量も7,000台/日をこえているが、それ以外はすべて2車線である。

最近、急激な交通量の増加をみせているのは7号線支線のストロエスネル〜ヘルサングリウス間で過去3年間で4.1倍と云う異常な増加ぶりを見せている。

その他の地域についてもおしなべて年平均9%をこえる高い伸びを示しているケースが多い。(V 経済効果の検討を参照)

図 2-4
パラグワイ国(東部)国道網図、及び交通量、道路交通量



Ⅱ 道路整備計画

Ⅱ-1. 対象区間

国道1号線は、首都アスンシオンとエンカルナシオンを結ぶ延長約370Kmの幹線道路であるが、途中いくつかの支線を持っている。(図2-2参照)

前回の調査時点で対象となったのは、カラベグワ〜アカイ〜ラ・コルメナ間50.5Kmのうちパラグアイ政府が直営で施工する予定部分あるいは施工完了した部分など8Kmを除いた42.5Kmであった。

しかし、その後直営工事が順調に進められカラベグワ〜アカイ〜イピクイ間のうち、カラベグワより約30Kmまでは施工されていたので今回の調査対象区間はアカイ〜ラ・コルメナ間28.5Kmとなっている。(図3-1参照)

Ⅱ-2. 対象区間の現況

現在の道路は、1965年に完成したものであるが、道路の両側の土を切取って盛土しただけの土道路であるため低地部においては排水溝に常に滞水しており、降雨があるたびに冠水する。

また、路体を形成している土は赤いシルト系であることから降雨時に含水すると泥土化するために水分が蒸発するまでの相当期間は交通を遮断して保護しているが、その日数は年間80日から100日位になるといわれている。

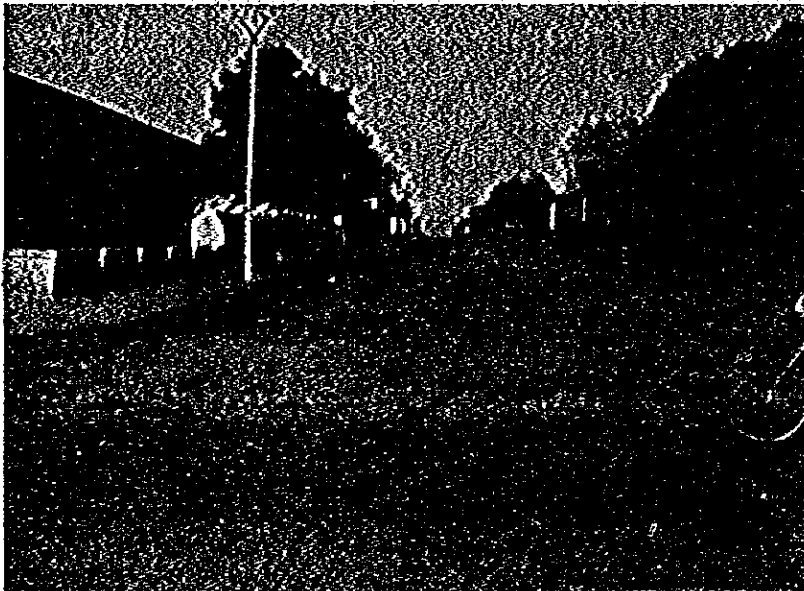
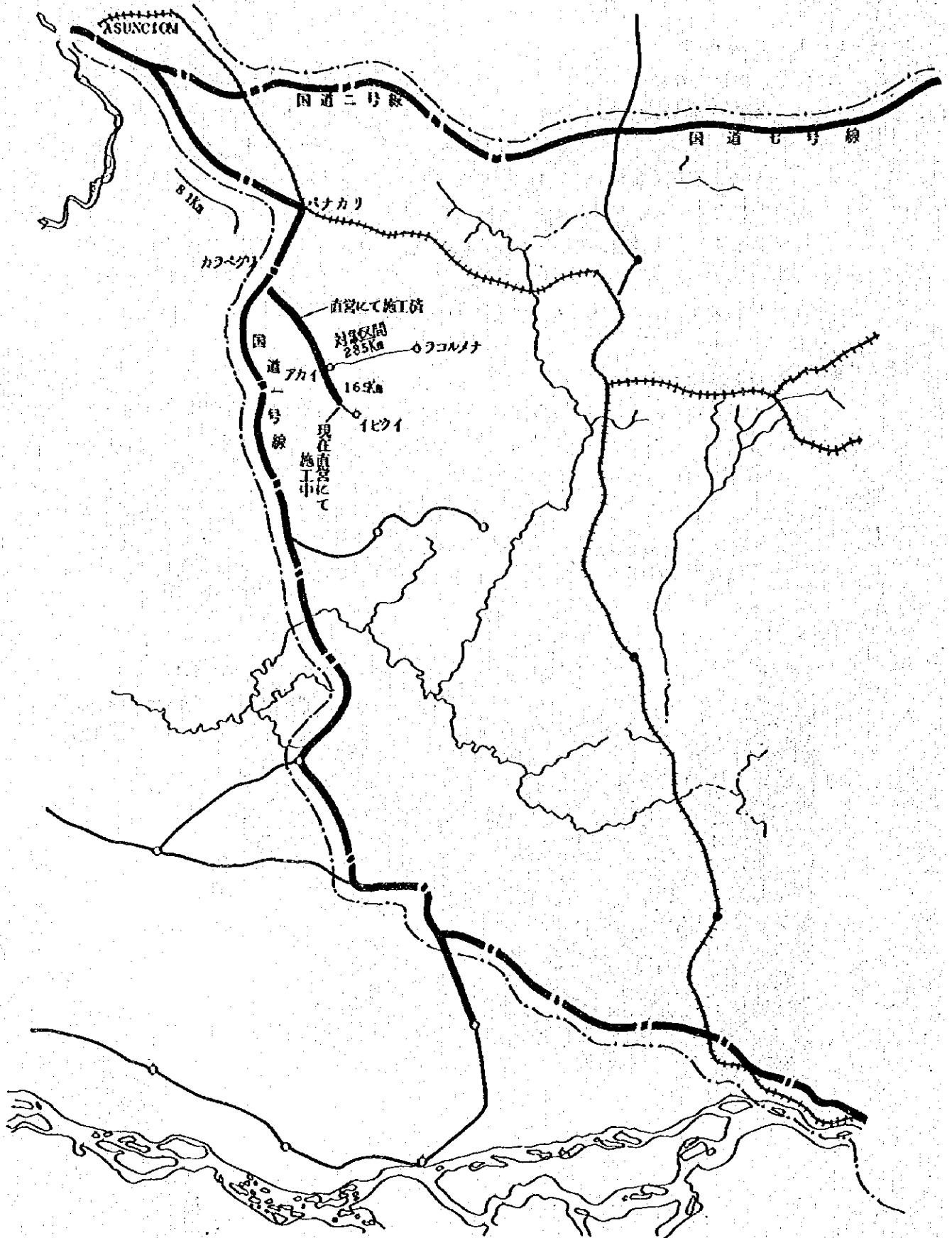


写真1.
アカイ市街地より
ラ・コルメナ道路
への分岐点

図3-1 対象区間略図



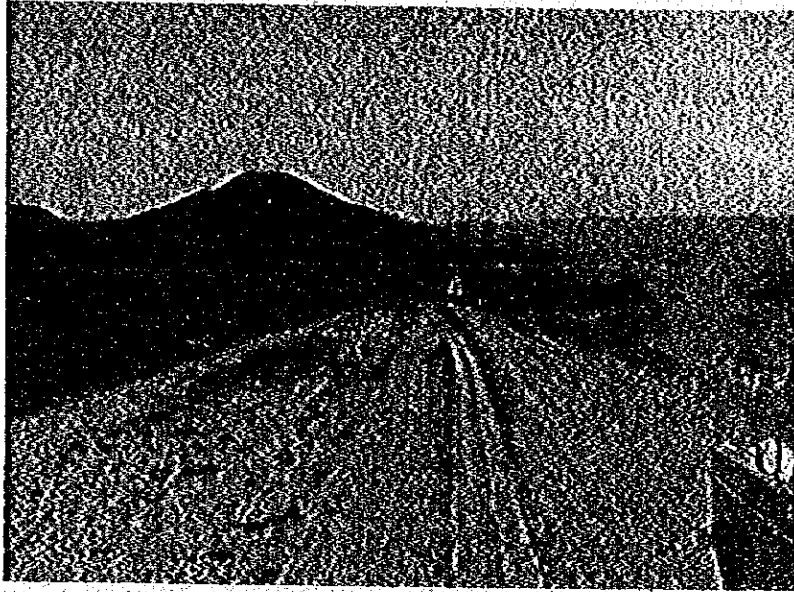
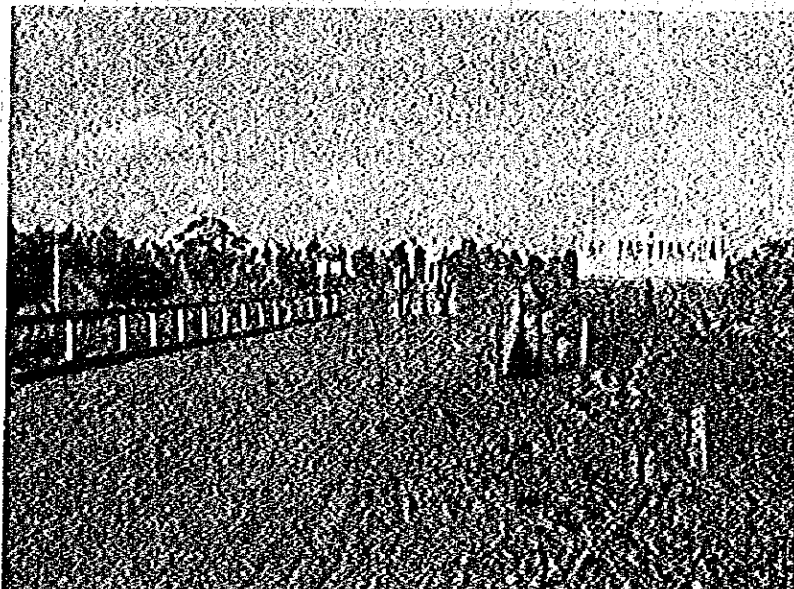
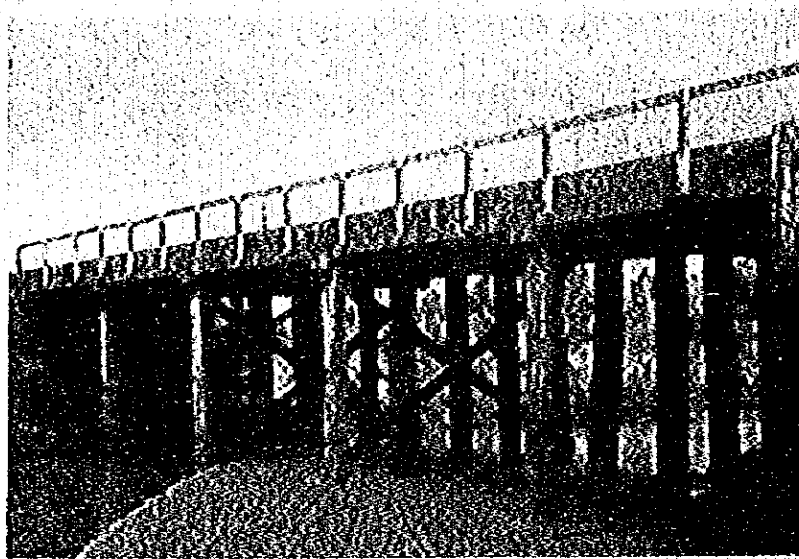


写真2 ラ・コルメナ道路現道、正面にある山はコルメナ富士と呼ばれている。

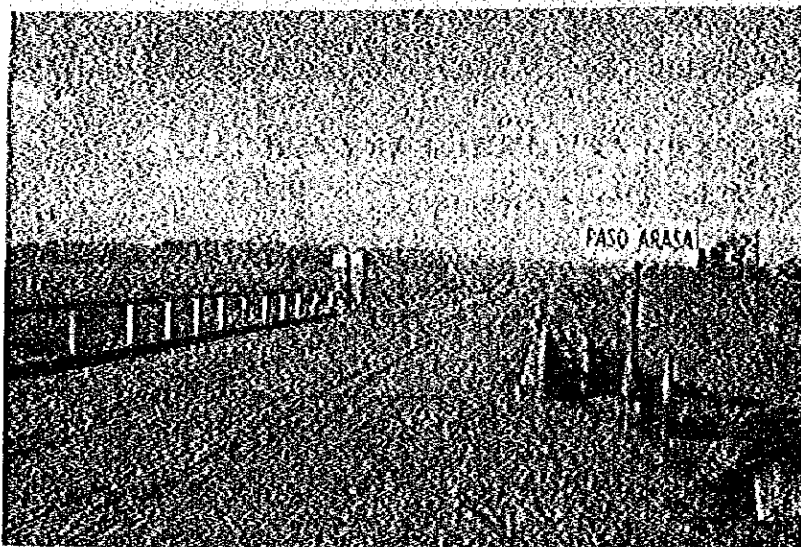
途中の橋梁はすべて木造であること、構造が非常に悪いことなどで、スピードを出した走行は無理であり、除行運転を余儀なくされている。



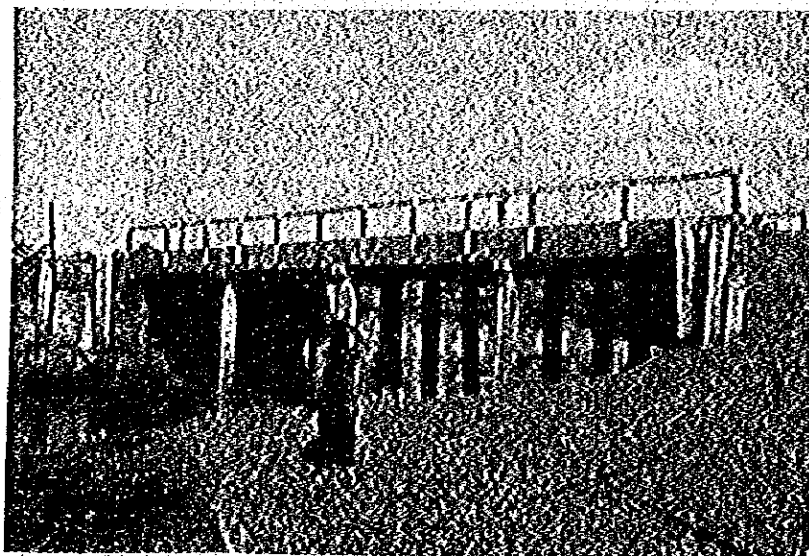
橋梁架換予定地点 ㈬2+30M



№ 2 + 3 0 M

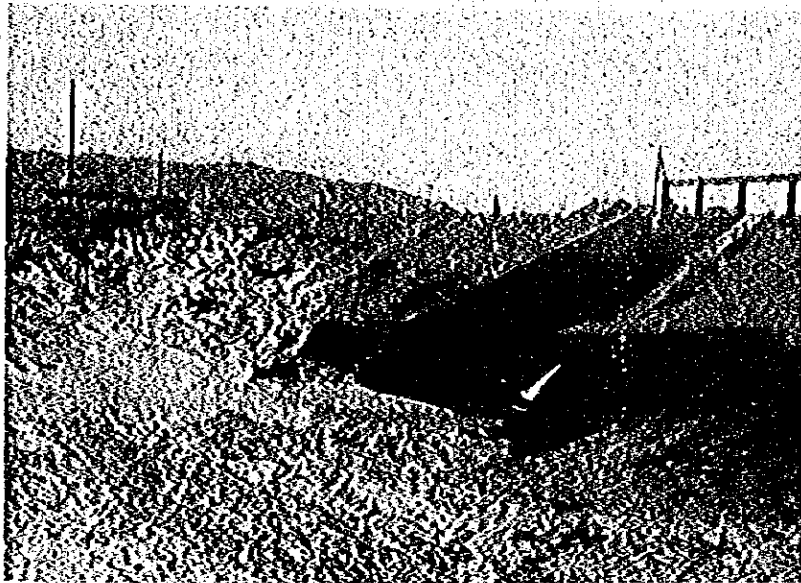


№ 8 + 4 0 0 M



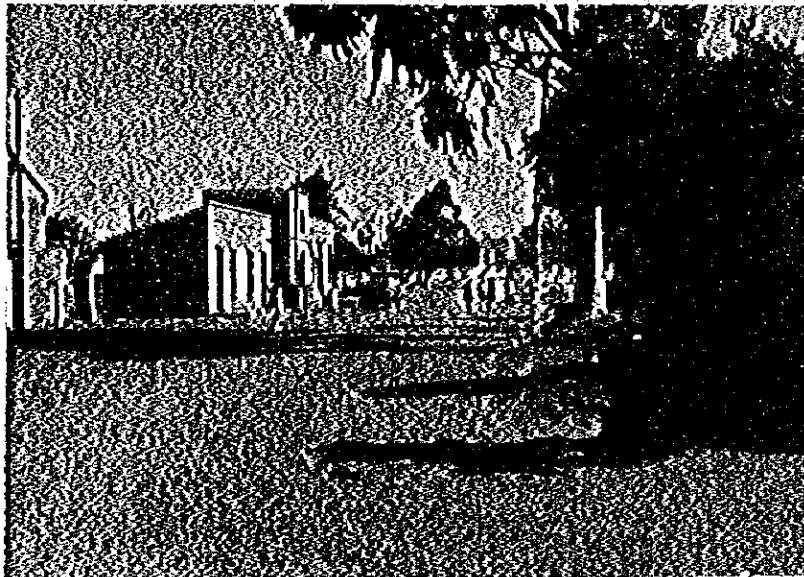
№ 8 + 4 0 0 M

前回(1974年)の調査時点で示された本道の改良案は、(1)低地部の一部をバイパスする。(2)ラ・コルメナ地区の山側の排水溝がスコアーされている約10kmを山側に移転して新設する。という以外は現道を活用するというものであったが、今回もその内容に変更はない。(図3-2 計画路線図参照)



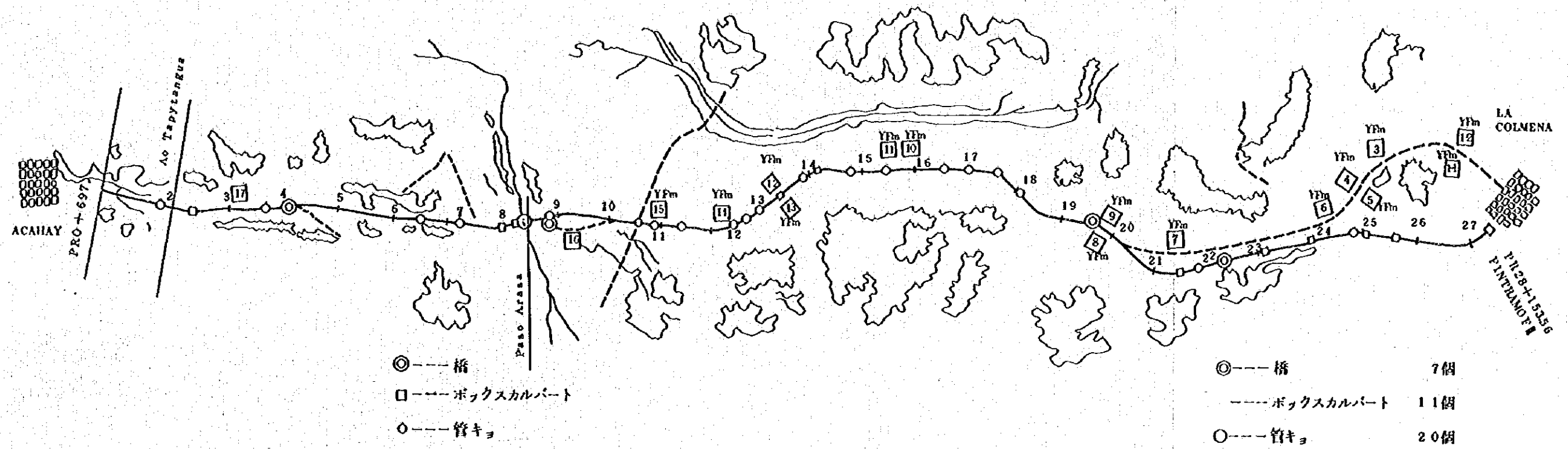
623附近
(現道)

ラ・コルメナ道路洗掘状況



ラ・コルメナ市街地

図 3-2 平面図



構造は、車道部分が6mであり、全線に盛土をおこなうことになっている。
 フォーメーションその他については今回特に変更しているものはない。すな
 わち、路体はすべて盛土をおこなうことにより路面を高くし、軟弱土および降
 雨時における冠水の影響を防いでいる。

また、全面的に良質な上部路床土を厚さ31cmで施工することにより、路床
 の均一化と水による軟弱化を防止出来るよう設計されている。

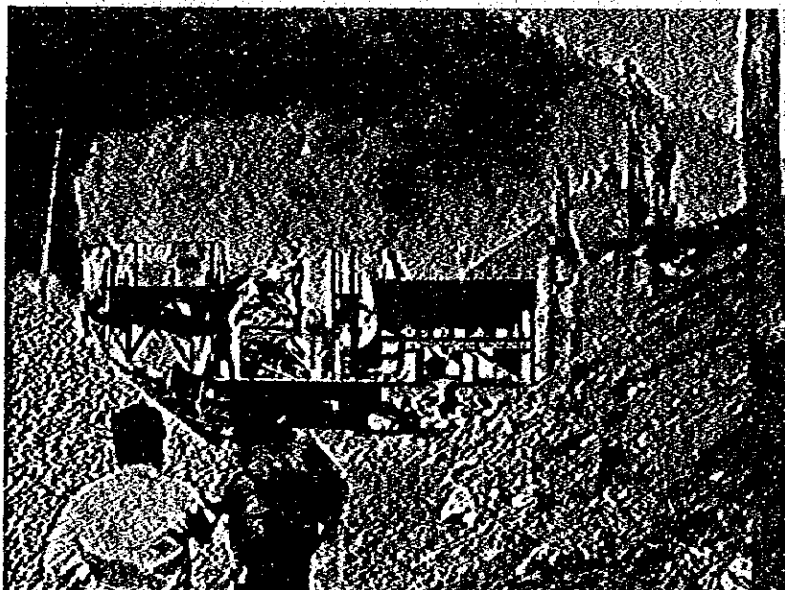
構造および代表的な盛土断面は、図3-3土工標準断面図の通りである。

上部路床	A2-4に属するソイル	
サブベース	クラッシャーラン ソイル	60% 40% } を混合したもの
ベース	クラッシャーランもしくはソイルと混合したもの	
表層	アスファルト 砕石	3.0 t/m ² 3.0 Kg/m ² } を2層で施工する

1-3 周辺の工事現況

1974年より始められたカラベグワ〜アカイ〜イビクイ間の工事は、政府の直営工
 事で順調に施工されており、2年半の間に約30Kmの進行をみている。

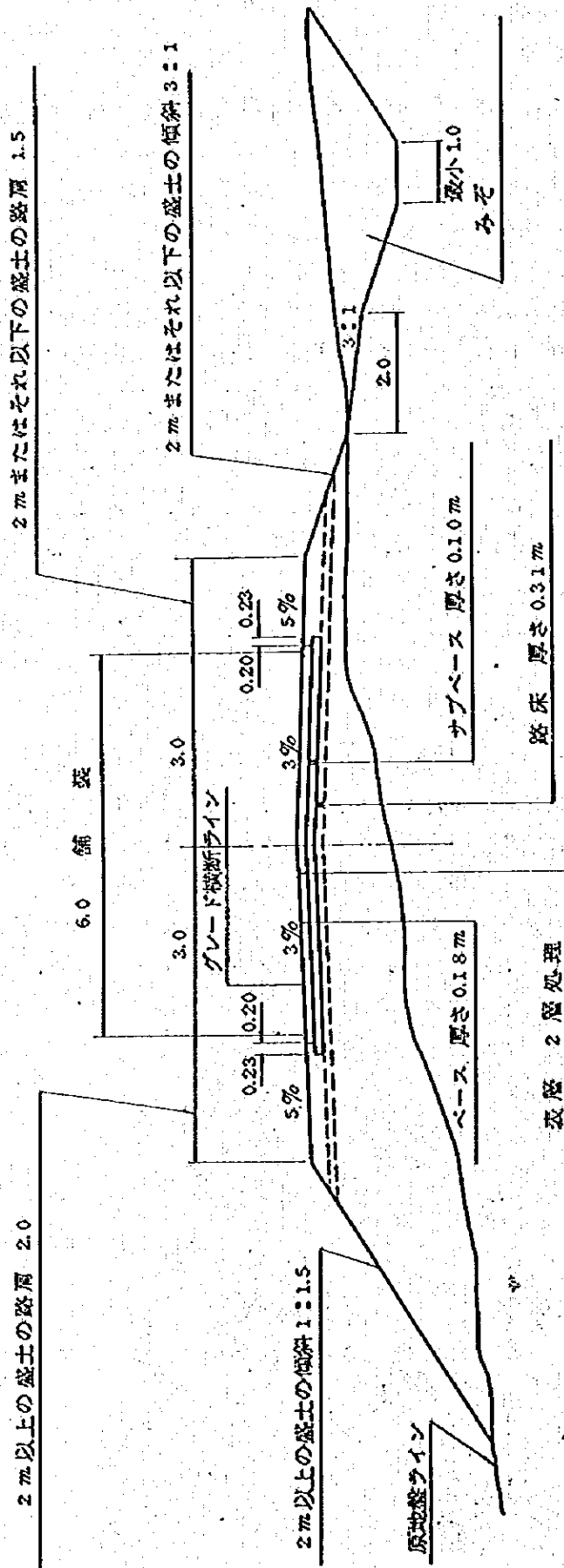
すでに舗装工事の完了した区間のうち14Kmは、前回の調査時点で本プロジ
 エクトの対象区間となっており、設計はアカイ〜ラ・コルメナ間でおこなった
 本プロジェクトのものと殆んど同じであったが、直営工事の設計仕様は本プロ
 ジェクトのものとは大幅に異なっている。すなわち、割石を張り立てて表面を
 アスファルトマカダムで処理する施工法であり、路体の改良はおこなわず、殆



んど現道をも
 のまま利用してそ
 の上に舗装する
 という方法であ
 る。

工兵隊の砕石生産状況

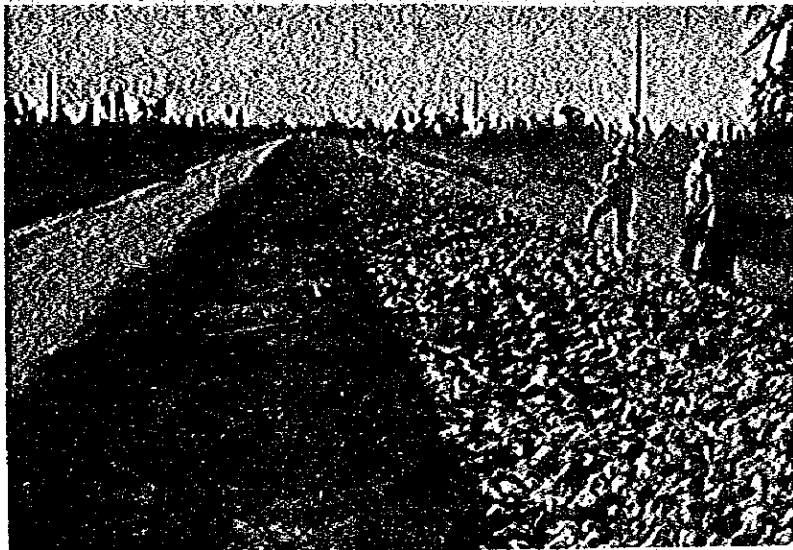
図3-3 土工標準断面



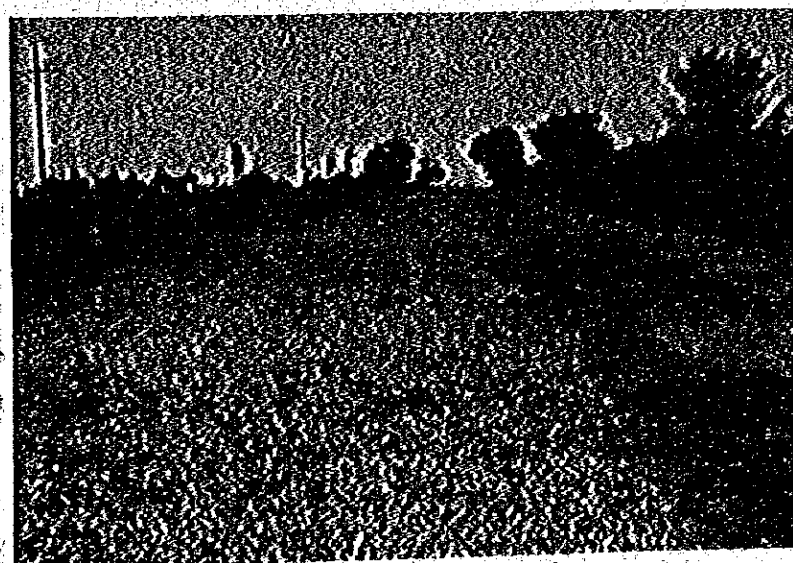


写真

・ 砕石敷均し状況



砕石敷均し状況



目直し施工後

横断面ならびに構造断面は、図3-4の通りである。

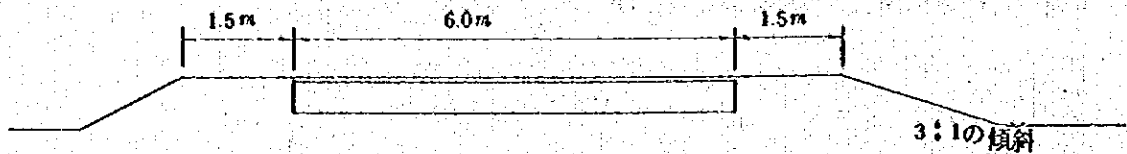
この工事の施工速度は、当初1Km/月程度であったが、最近においては2Km/月となっている。労務者は常時30~40人を確保しており、割石の張り立てはすべて人力で行われている。

使用している機械は、ブルドーザー、グレーダー各1台とアスファルトマカダム用の舗装機械である。

また、骨材はアカイより4Km北へ入った岩山で陸軍の工兵隊が製造しているものを使用している。

図3-4 カラバクワ〜アカイ間直営工事

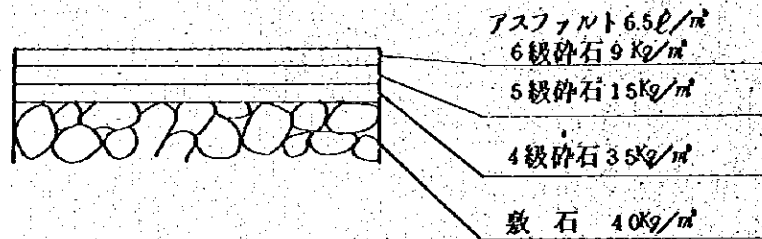
1. 横断面



1-1 伐開伐根の巾は40mとしている。

1-2 現道を活用しているか、場所によっては左右の切土を盛土に流用している。

2. 構造断面



1-4 設計内容の検討

(1) 路線計画

現在の設計では、対象区間約28.5Kmのうち、終点から約8.5Kmの区間は山側に付け替えて新設する予定となっているが、その主な理由は、排水が不備のために大雨の時の冠水および流水により路体がスコアされる恐れがあると考えられる為である。

しかし、現道はすでに締め固められて一応安定しており、山側へ付け替えても水処理対策は十分検討する必要がある事を考えれば、現道位置で防災対策を考慮した設計とする事も検討する余地があると考えられる。

(2) 縦横断面計画

対象区間は、全般的に現道より計画路面高が高くなっており、盛土量が

334,000㎡必要とされている。盛土は、主として大雨時の冠水および流水による影響をなくするためと推測されるが、現道はすでに締め固められて一応安定しているようであり、一部の軟弱地帯および大雨時の冠水地区を除いて、計画路面高について再検討の余地があるだろう。

(3) 上部路床の必要性

現設計では3cmの上部路床を施工することになっている。舗装の構造上から言えば良質な上部路床があった方が強度的には堅固なものとなる。しかし上部路床に用いる材料は、A₂-4のソイルと規定し、さらに採取地も指定されているが、この地域の丘陵地帯においてはほとんどその範囲内のものが採取可能であることから盛土材料を十分吟味すれば上部路床と同じ効果が出ると考えられるので、盛土と上部路床とを強いて分けて施工することはないと思われる。経済的な見地から十分な検討が必要である。

(4) 表層の2層式表面処理の適否

本プロジェクトの表層は2層式表面処理を採用している。このような表面処理法では表層の役割は主として摩耗と耐水にある。交通量が多くないことを考えれば摩耗についてはほとんど問題はないと考えるが、2～7号線の破壊状態を調べてみると、むしろ耐水性に問題があるのではないかと推測される。水が路盤に浸透することによって路盤が破壊されるケースが多く見受けられる。このような現象を防止するためにも表層は出来るだけ耐水性のあるものとすべきではないかと思われる。他の工事で施工されているような層式表面処理を採用するか、もしくは加熱混合式のアスファルトコンクリート舗装がもっとも望ましいが現在のような2層式表面処理をそのまま採用するならば表面の状態をよく観察した上で適当な時期に表面をアスファルト材料を使用して再施工することがより効果的である。

(5) 現在施工中の直営工事との比較

直営工事で採用されている工法は前述のように路盤は割石によるテンフォードベースに表層3cmのアスファルトマカダムである。この工法は、従来からプラグアイにおいて採用されていた一般的なものであるが、現在他の国においては車道部分の施工についてはあまり採用されていない。

この工法が採用されなくなった主な理由としては次の事が掲げられている。

- ① 人力による施工であることから非常に施工性が悪い。
- ② 路盤の品質をチェックする方法がない。
- ③ 割石のかみ合せによりバランスを保っていることから重車輛による衝撃荷重によって割石のバランスがくづれた時には直ちに破壊につながる。
- ④ 表層より水が浸透して路床が軟弱化すればポンピングアクションで泥土により割石が移動する。

⑤ 平坦性をとるのが非常にむずかしい。

特に、カラベグワ～アカイ～イビクイ間の道路については現道には砕石が充填されており、長年の交通によって路床が相当強固なものとなっているようであるからこの現道をそのまま利用してその上に割石路盤を作っているのである程度の効果が表われているようである。それに反してアカイ～ラ・コルメナ間では冠水や路側の滞水を考慮してほとんどが盛土区間であり、路床は土であるから直営工事区間のように路床が安定するとは考えられない。また割石によるテルフオード路盤により安定性にも問題があると考えられるので、現在本プロジェクトに採用されている設計が妥当と考える。

Ⅳ 事業費の算定

Ⅳ-1 事業費の現状

(1) パラグアイ政府より示された工事費

本プロジェクトに関して日本大使館を通してパラグアイ政府より提示された工事費は、1976年7月の時点で375万\$、9月には440万\$という試算額であった。今回の調査において工事数量および単価、そして工事金額が示されたがこの額はアカイ〜ラ・コルメナ間2.85Kmについて1975年および1976年度単価での試算結果であり、前者はチャコ道路工事の単価を参考にして作成されたものであり、後者はエンカルナシオン〜ピラボ間7.65Kmの工事とボカヤテ〜インデペンデンスア間の工事単価をもとにして試算されたものであるが、機械経費については一部修正されている旨説明がなされた。(表4-1参照)

表4-1 アカイ〜ラ・コルメナ間舗装工事費の推移

工 種	数 量	単位	今回の調査時におけるパラグアイ政府の試算			
			1975年における試算		1976年における試算	
			単 価	金 額	単 価	金 額
201 伐 開 伐 根	114	Ha	691	78,774	826	94,164
203 岩 掘 削	2,274	m ³	10	22,770	12	27,324
203 盛 土	334,000	m ³	206	688,040	24	801,600
206 構造物掘削	3,080	m ³	16	49,280	18	55,440
303 サブベース	48,300	m ²	18.6	898,380	22	1,062,600
304 ベース	35,340	m ²	21.2	749,208	25	883,500
305 上部路床	57,600	m ²	4.2	241,920	5	288,000
410 二層式表面処理	171,000	m ²	24	410,400	28	478,800
601 コンクリート	1,370	m ³	156	213,720	183	250,710
602 鉄筋	116,852	Kg	1.02	119,189	1.22	142,559
603 鉄コン管φ80	19.50	m	170	3,315	200	3,900
603 " φ100	142	m	188	26,696	220	31,240
605 地下排水	2,807	m	43	120,701	50	140,350
610 石積みコンクリート	622	m ³	113	70,286	130	80,860
612 高欄工	399	m	38	12,882	42	14,238
635 石張り	1,693	m ²	9.5	16,083	11	18,623
639 木橋撤去	1	式		16,656		18,892
640 既設物撤去	1	m		11,700		13,200
計				3,750,000		4,406,000

(2) パラグワイ国内で施工中の工事の単価

現在、パラグワイ政府によっておこなわれている主なる道路舗装工事の路盤および1Km当りの工事費単価は次の通りである。

工 事 名	路 盤 工 法	工 事 単 価
チャコ道路	セメント安定処理路盤	125,000 US\$
ボカヤチ～インデペンデシヤ	粘土調整路盤	151,500 #
エンカルナソン～ピラボ	"	144,000 #
直営工事		
カラベグワイ～アカイ～イグロ	テルフオード路盤	65,500 ※

※ 註：直営工事については機械損料、雑費、管理費および利子、利益等は含まれていない。また骨材については工兵隊の工場から安価に供給を受けているので比較には注意を要する。

本プロジェクトの先にパラグワイ政府より提示されたアカイ～ラ・コルメナ間の工事費(4,400,000\$)、監督員の宿舍および施設費を加えた4,746,000 US\$を延長で割れば次の通りである。

(工事費)

$$4,746,000 \text{ US\$} \div 28.5 \text{ Km} = 166,500 \text{ US\$/Km}$$

(3) 単価の推移

労務及び機械についての資料を前回調査時の資料と比較する。

材料費については概ね変動は無い様であるが、アスファルト関係の高騰が目立っている。(表4-2参照)

	品 目	1974年の調査時に於ける単価	1976年の調査時に於ける単価
国外より調達するもの	公共用無税品		
	鉄 筋	54.60/Kg	550/Kg
	公共用有税品		
	アスファルト 80-100	22,000G/L	37,000G/L
	カットバックアスファルト MC	25,000 #	39,000 #
	火 薬 類		2000/Kg
国内より調達するもの	公共用無税品		
	ガ ソ リ ン	43.40/L	41.99G/L
	重 油	24 #	24.67 #
	軽 油	23.8 #	23.8 #
	油 脂	—	25.66 #

国内より調達するもの	品 目	1974年の調査時に於ける単価	1976年の調査時に於ける単価
	公共用有税品		
	石 灰	3000/40kg袋	3000/40kg袋
	セメント	4100/50kg袋	4100/40kg袋
	砂	3750/m ³	5750/m ³
	原 石	2800/t	3000/t
	砕 石 3号	550 /	600 /
	4号	600 /	700 /
	5号	800 /	800 /
	6号	900 /	900 /

パラグワイ国では最低賃金制度が採用されている。最低賃金は1974年5月までは急激な変動を示したが、1974年5月に464.51ガラニー/日と決められたまま固定して来ている。今回調査時におけるアルゼンチン業者の支払い報告によると単価は表4-3の通りで最低賃金を大幅に上まわっている。

表4-3 労 務 賃

職 名	今回の調査に際してアルゼンチン業者より出された単価
大 工	120ガラニー/時間
鉄 筋 工	120 /
人 夫	70 /
測 量 士	80,000ガラニー/月
機 械 工	55,000 /
運 転 手	100ガラニー/時間
機 械 修 理 工	90 /
熔 接 工	120 /
重 機 運 転 手	140 /
世 話 役	100,000ガラニー/月
実 験 技 士	50,000 /
同 上 助 手	30,000 /
ランマー運転手	140ガラニー/時間
砕 石 敷 均 工	100 /
掘 削 工	120 /
ダイナマイト発技手	100 /

職 名	今回の調査に際してアルゼンチン業者より出された単価
ダイナマイト発技手助手	80 ガラニー/時間
機械技師助手	80 "
電気技師	30,000 ガラニー/月
舗装工助手	80 ガラニー/時間

機械費については、前回の調査の際に、1973年パラグアイ政府によって試算された購入価格および損料がある。今回の調査では、1975年発注されたエンカルナシオン〜ピラボ間の工事に使用されている機械の購入価格と損料およびボカヤテ〜インデペンデンシヤ間の工事の損料が提示された。

機械については、仕様・能力などの違いがあって比較することは困難であるがほぼ同じような機械について購入価格を比較すると表4-4の通りである。これによれば1973年の試算より1976年の場合が若干値上りしているようである。

表4-4 機械の購入価格

(単位 US\$)

機 械 名	型 式	1973年時に おける価格	1976年時に おける価格
ブルドーザー	D-6	64,603	69,841
"	D-7		103,968
"	D-8 リツパー付	103,174	104,365
タイヤショベル	1.2 m ²	32,539	42,857
"	1.8 m ²	44,523	63,492
"	2.1 m ²		79,365
バックフオ	0.6 m ²		79,365
"	1.6 m ²	145,714	103,174
アグリゲートスプレッダー		12,904	11,904
チップスプレッダー		簡易 2,777	
"			21,428
タイヤローラ	12 t	11,984	12,698
"	18 t	25,238	
"	26 t	37,460	39,682

(単位 US\$)

機 械 名	型 式	1973年時に おける価格	1976年時に おける価格
タンDEMローラ		18,412	27,142
マガダムローラ	8~12t	16,269	
シーブスフードローラ		索引式 2,619	49,206
パイプレーションローラ		14,920	59,529
アスファルト加熱機		4,682	
アスファルトタンク	20t	14,603	17,936
アスファルト デストリビューター		25,714	31,746
ダンプトラック	10t	15,396	18,253
小型トラック	3t	11,984	12,222
トラクター	300HP	92,539	149,206
モーターグレーダー	125HP	35,158	47,619
クラッシャープラント	70t/H		238,095
"	100t/H	208,253	265,873
"	150t/H		325,396
コンプレッサー	9m ³	14,920	15,079
搬水車	5,000L	14,047	22,222
ジュネレーター	80KW		24,603

損料については、算出基礎となっている耐用年数、年間稼働時間および部品修繕費が前回と今回ではとり方が異なっているので、比較することはむづかしい。

主な機械について比較すると、表4-5に示すとおりとなる。

表4-5 機械損料の比較

機 械 名	型 式	機械の償却費・部品修繕費・利 子・保険費等を合計したもの	
		1973年時におけ る機械の損料 US\$/H	1976年時におけ る機械の損料 US\$/H
ブルドーザー	D-6	15.7	14.4
"	D-8	24.5	30.7
タイヤショベル	1.8m ³ リットル	10.8	13.5
バックホー	1.6m ³	27.3	27.5
タイヤローラー	26t	6.1	5.7
タンDEMローラ		3.4	3.7
アスファルト デストリビューター		6.3	6.7

機 械 名	型 式	機掛の償却費・部品修繕費・利 子・保険費等を合計したもの	
		1973年時におけ る機械の損料	1976年時におけ る機械の損料
		US\$/H	US\$/H
ロードスイーパー		2.7	2.7
ダンプトラック	10t	3.7	5.8
小型トラック		2.7	3.7
トラクター	300IP	22.4	31.4
モーターグレーダー		8.5	8.8
クラッシュプラント	100t	54.7	46.1
搬水車	500L	3.4	5.5

(4) 物価上昇の見通し

1) 外貨(輸入品)の物価上昇

Cuentas Nacionales 1962/1975 によれば建設事業関連品目の過去5ヶ年間の平均単価上昇率は、機械関係の10.1%から最高は揮発油関係の38.6%迄にまたがっている。これを主要な工種の単価構成により荷重平均した平均上昇率は約1.4%弱(13.8%)となる。なお参考迄に同時期の日本における建設工事単価の平均上昇率は12.4%となっており、パラグアイ国の方がやや大き目となっている。

2) 内貨の物価上昇

1) 労務費の上昇

Cuentas Nacionales 1962/1975 によれば下記の通りであり平均上昇率は8%/年である。

45 46 47 49 50

100 105 108.7 139.1 146.7 平均上昇率 8%/年

なお、50/49は5.5%の上昇となっており

Resena Economica に示す50/49の消費者物価(国内品のみ)の上昇率6.0%をやや下まわっている。

ii) 国内生産品の物価上昇

50/49の実績より推定すれば約8.7%/年程度と推定される。

iii) 建設工事(内貨分)の上昇率の推定

1), 2) の値を使用し各工種の構成比率により平均上昇率を推定すれば約8.3%/年となる。

3) 本プロジェクトにおける事業費上昇率の推定

上記1), 2) の検討結果より、後にのべる内・外貨の比率を考慮し下記の様に推定される。

(外貨分) (内貨分)

$$13.8\% \times 0.701 + 8.3\% \times 0.299 = 12.2\% / \text{年} (0.96\% / \text{月})$$

(5) 技術費の現況

1) パラグワイ国内における技術費

現在パラグワイ政府によっておこなわれている主な道路舗装工事(請負)における工事費および技術費等は、表4-7の通りである。

表4-7 道路舗装工事の工事費および技術費

道 路 名	コンサルタント	工期 月	工事費 (A) US\$	技術費 (B) \$	(B) (A) %
チヤコ道路	コンスルチット (パラグワイ) エドワードアンドケーシーエン 지니어リング(アメリカ)	34	37,500,000	1,515,973	4
エンカルナシオン ～ピラポ間道路	パオコンサルタント カデイア(アルゼンチン)	27	10,950,000	780,598	7.1
ボカヤチ～インデ ベンデシヤ間道路	オルガンテック, インバル テック(アルゼンチン)	20	4,154,688	376,978	9.1

工期が短かく、工事費が少ない程工事費に対する技術費の比率が大きくなっている。

エンカルナシオン～ピラポ間を受持っているアルゼンチンのコンサルタントの契約内容は次の通りである。

技 術 経 費	658,330 \$
旅 費 ・ 交 通 費	36,330 \$
乗用車, 機械器具等の賃借料 および乗用車の運転等	64,938 \$
合 計	780,598 US\$

2) コンサルタントの現況

エンカルナシオン～ピラポ間の道路工事のコンサルタントは、パオコンサルタント(パラグワイ)およびカデイア社のJ・Vである。

コンサルタントの任務は、施工管理が主である。アルゼンチンから

来て常駐しているのは4人(技師2人, 測量士1人, 試験主任1人)であり、パラグワイの技術者と一緒になって、それぞれの任務を分担している。

コンサルタントの技術員は、測量, 出来高のチェックおよび仕様書にある品質検査が任務である。技術員の検査は厳重で土質, 密度, OBR, 砕石の品質(ロスアンゼルス, 吸水量, OBR)コンクリート圧縮強度, 鉄筋検査および二次製品についてスペック通りの検査を行っている。

Ⅳ-2 事業費算定の前提条件

(1) 各工種毎の1日当りの施工量および工期

工種および施工量はパラグワイ政府より提示されているが、おおむね妥当であると思われるので、それ等をそのまま採用することとした。

各工種の1日当りの施工量は、表4-8の通りであり、現地生産材の1日当りの生産量および所要日数は、表4-9の通り算出した。

表4-8 各工種の1日当り施工量および所要日数

工 種	数 量	単 位	1日当り施工量	稼働日	延日数 1ヶ月20日
伐 開 伐 根	1,140,000	m ³	11,520m ³ /日	99日	149日
岩 掘 削	2,277	m ³	128m ³ /日	18日	27日
盛 土	334,000	m ³	1,376 m ³	243日	365日
構 造 物 掘 削	3,080	m ³	162 m ³	20日	30日
サブベース	48,300	m ²	328m ² /日	148日	222日
ベース	35,340	m ²	312 m ²	114日	171日
上部路床	57,600	m ²	384 m ²	150日	225日
表 層	171,000	m ²	2,560m ² /日	67日	101日
コンクリート	1,370	m ³	28m ³ /日	49日	74日
鉄 筋	116,852	Kg	2,300Kg/日	51日	77日
横断管 80	195	m	12m/日	2日	3日
" 100	142	m	12 m	12日	18日
地下排水	2,807	m	80 m	36日	54日
石積みコンクリート	622	m ³	36m ³ /日	17日	26日
高 欄 工	399	m	15m/日	27日	41日
石張り側溝	1,693	m ³	80m ³ /日	22日	33日
木橋取こわし	1	式		6日	9日
既設物移転	1	日		10日	15日

表4-9 現地生産材の1日当り生産量および所要日数

生産材料	数量	単位	1日の生産量	稼働日数	延日数 1ヶ月20日
ソール	43,785	t	688t	64日	96日
割石(原石)	169,523	#	720	236	354
クラッシャーラン	159,596	#	640	250	375
砕石(号別)	8,297	#	168	50	75

工期および各工種の1日当りの施工量を参考として作成した工程表は、表4-10の通りである。

(2) 材料および労務単価

材料については既述の表4-2の数値を採用する。

1973年および1976年の資料を比較してみると、アスファルト関係が高騰しているのがめだっている。

労務単価は、表4-3に示すアルゼンチンの業者がパラグアイ政府に提出した資料を基本とし、日本の業者の実態を参考にして、算出の基礎を決定した。

なお、労務者は1日10時間労働が通例となっているので、2時間の残業料、賃金の16.5%の社会保険料および退職時に支払うことが義務づけられているアギナルド8.333%を加えたものを基本料金としている。

1ヶ月の稼働を20日として、5%を1日当りの単価と考えた。また、建設機械のオペレーター、機械工については国内で人員を確保することが困難であり、前回調査と同様国外からの雇用が必要と判断される。

表4-11

職 種	本積算に使用する単価				
	1時間当りの 労 務 費	1日10時間 稼働した1日 当りの労務費	社会保険料及 びアギナルド 0.165100833	積算に使用す る1日当りの 労務単価	積算に使用す る1日当りの 労務単価
トラック運転手	100G/H	1,100G/H	273G/日	1,373G/日	1090us\$/日
機械修理工	90	990	246	1,236	981
鉄筋工	120	1,320	327	1,647	1307
世話役	500	5,500	1,364	6,864	5448
大工	120	1,320	327	1,647	1307
削岩工	120	1,320	327	1,647	1307
土工	100	1,100	273	1,373	1090
人夫	70	770	191	961	763

表4-10 工 程 表

工 種	単位	数 量	延在場 日 数	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
仮 設 工 事	伐 関 伐 根	lla	114	149																		
	土 岩 掘 削	m ³	2,277	27																		
	土 工	m ³	334,000	365																		
	構造物掘削	m ³	3,080	30																		
舗 装	サブベース	m ²	48,300	222																		
	ベース	m ²	35,340	171																		
	上層路盤	m ²	37,600	225																		
	表層工	m ²	171,000	101																		
構 造 物	鉄筋コンクリート	m ³	1,370	150																		
	横断管	m	161.5	21																		
	地下排水	m	2,807	54																		
	石積みコンクリート	m ³	622	26																		
	高 礎	m	399	41																		
	石 側 溝	m ³	1,693	33																		
	砕石場仮設																					
現 地 材	ソイル採取	t	43,785	96																		
	岩石採取	t	169,323	354																		
	割石 クラッシャーラン	t	159,396	375																		
	砕 石	t	8,297	75																		

- (注) 1. 1日10時間当り労務費の算式は、
 $(1\text{時間当り労務単価}) \times 8 + (1\text{時間当り労務単価}) \times 1.5 \times 2$
 $= (1\text{時間当り労務単価}) \times 11$ とする。
2. 社会保険料は業務負担の16.5%+アギナルドの8.33%
 $= 1\text{日の労務単価} \times 0.248$ とする。

(3) 機械の損料

機械の損料については表4-5に示すパラグアイ政府より示されている損料を基礎として決定する事を原則としたがその中に含まれていない機械については日本より搬入した価格を基準として損料を算出することにした。

ただし、パラグアイ政府の資料では、機械の年間稼働時間は2,000時間となっているが、これは1日平均8時間稼働という事を前提としておりこれだけの稼働が出来るかどうか問題がある。

また、2,000時間を下回る稼働時間しかないものについては拘束時間の損料についての負担をどのようにすればよいか検討が必要となって来る。搬入した機械を他の工事へ転用することは仕様書で禁じているので、年間使用時間が2,000時間以下の機械については損料を再検討しなければならない。

以上の理由から、日本において採用されている機械損料を参考に修正を行った。(積算資料1参照)

燃料およびオペレーター、機械工についてはそれぞれ材料費および労務費に計上することにした。

また、各工種毎の機械の組み合わせは積算資料2に示す。

(4) 技術費

今回の調査で、コンサルタントに要求されている技術管理の内容は、主として施工管理であることが判った。

施工管理の主な内容は次の通りである。

工事の運営および品質の管理

工事の出来高および材料の検査

なお、工事の運営には施工中の軽微な設計変更、材料および工法についての承認事項が含まれている。

技術費に含まれるものとしては、直接人件費、諸経費、技術経費および直接経費となっている。

エンジニアの給料のうち、国外からのエンジニアについては日本の基準を適用し、国内のエンジニアについては現在施工中の工事に従事しているコンサルタントの契約内容を参考としている。(表4-12参照)

表4-12 バラクワイ人技術者の給料

項 目	今回の算出の基礎
技 術 主 任	1,450US\$/月
計 測 主 任	650 "
現 場 監 督 員	400 "
試 験 員	300 "
測 量 士	500 "
試 験 助 手	220 "
測 量 助 手	180 "
運 転 手	180 "

IV-3 事業費の算出

(i) 事業費

本プロジェクトの事業費試算結果は、表4-13の通りである。なお、着工時期についてはバラクワイ政府より1977年1月との強い要請があったが、諸準備のための時間を考慮して、1977年6月着工として物価スライドを見込み予備費を算定した。

表4-13

項 目	1,000US\$		
	外 貨	内 貨	合 計
直接工事費	2,099	747	2,846
仮設工事費	145	121	266
共通仮設費	204	120	324
現場経費	322	138	460
一般管理費等	341	145	486
営繕関係費	203	87	290
小 計	3,314	1,358	4,672
技 術 費	293	180	473
計	3,607	1,538	5,145
予 備 費	780	332	1,112
合 計	4,387	1,870	6,257
構 成 比	70.11%	29.89%	100.00%

(2) 工事費

1) 直接工事費

表4-14

	外 貨	内 貨	計
直接工事費	2,099	747	2,846
構 成 比	73.76%	26.24%	100.00%

1,000US\$

直接工事費の明細及びその単価内訳は積算資料3及び4の通りである。

2) 仮設工事費

表4-15

	外 貨	内 貨	計
仮設工事費	145	121	266
構 成 比	54.61%	45.39%	100.00%

1,000US\$

仮設工事費の明細は積算資料5の通りである。

3) 共通仮設費

表4-16

	外 貨	内 貨	計
共通仮設費	204	120	324
構 成 比	63.06%	36.94%	100.00%

1,000US\$

共通仮設費の明細は積算資料6の通りである。

4) 現場経費

表4-17

	外 貨	内 貨	計
現場経費	322	138	460
構 成 比	70.11%	29.89%	100.00%

1,000US\$

5) 一般管理費等

表4-18

	外 貨	内 貨	計
一般管理費等	341	145	290
構 成 比	70.11%	29.89%	100.00%

1,000US\$

6) 管理関係費

表4-19

	1,000US\$		
	外 貨	内 貨	計
管理関係費	203	87	290
構 成 比	70.11%	29.89%	100.00%

(5) 技術費

技術費を算定するに当り、次のような前提条件を設定する。

- 1) 実施設計は既に完了しているものとする。
- 2) コンサルタントは、パラグワイ政府が発注した舗装工事の施工管理のみ行うものとする。
- 3) コンサルタントの使用する事務所、宿舍、試験室およびそれ等の維持管理は工事請負業者の負担とする。

なお、測量機械および試験機械についても工事請負業者より提供を受けるものとする。

表4-20 技 術 費

項 目	外 貨	内 貨	合 計
直接人件費	78,050	65,230	143,280
諸 経 費	85,855	71,753	157,608
技 術 経 費	65,562	—	65,562
小 計	229,467	136,983	366,450
直接経費	63,780	43,251	107,031
合 計	293,247	180,234	473,481

直接人件費の明細は表4-21の通りであり、また直接経費の明細は表4-22の通りである。

表4-21 直接人件費

項目	単位	外貨分 (F)			内貨			合計	
		数量	単価	金額	数量	単価	金額	数量	金額
スーパーバイザー	ヶ月	3	1,950	5,850					
プロジェクト・マネージャー 兼道路技術主任	#	20	1,660	33,200	20	1,450	29,000		
構造物技術主任	#	10	1,300	13,000					
土質材料試験主任 (兼舗装技術主任)	#	20	1,300	26,000					
舗装技術者	#				15	650	9,750		
測量士	#				22	300	6,600		
測量助手	#				44	220	9,680		
試験員	#				15	500	9,680		
試験助手	#				15	180	2,700		
計		53		78,050			65,230		

表4-22 直接経費

項目	外貨	内貨	合計
旅費	35,780	3,600	39,380
滞在費	22,500	0	22,500
自動車の費用	0	27,051	27,051
印刷通信費	5,500	5,500	11,000
事務用品	0	3,500	3,500
現場人件費	0	3,600	3,600
合計	63,780	43,251	107,031

なお、直接経費の内訳は積算資料7の通りである。

(4) 予備費を考慮した事業費

1) スライドに対する考察

1977年6月工事着手と仮定し、IV-4に述べた物価上昇の見通しに基づきスライド率を試算する。

工事の進捗は下記の様になるものと推定されている。

工事着手後6ヶ月間	10%
次の6ヶ月間	40%
次の6ヶ月間	40%
終りの2ヶ月間	10%

事業の投資重心は1978年6月にありこの間のスライド率は21.1%と試算される。

	(工事着手)			(投資重心)		(工事完了)
年月	76年 10月	77年 6月	" 10月	78年 6月	" 12月	79年 2月
指数	100	107.9	114.3	121.1	128.2	130.7

従って、スライド率として21.1%を採用する。

2) 実施設計の見直し

本プロジェクトでは延長28.5Kmのうち約9Kmは山側へ迂回して新設する計画となっている。しかし、設計内容の検討で述べた様に現道は一応安定しており、山側へ付け替えても水処理対策については十分検討する必要があるので、現道位置で防災対策を考慮した設計とすることも十分検討する余地があると考えられる。従ってこの設計変更が生じた場合を想定し予備費のなかに設計変更の費用を見込むものとする。その内訳は下記の通りである。

直接人件費	7,270
諸経費	7,997
技術経費	4,927
直接経費	5,152
合計	25,346US\$ ÷ 25千US\$

内訳明細は、積算資料8の通りである。また、この修正作業は工事着手に先だって必要となるのでその間のスライド率6.9%を加算すると

$$25千US\$ \times 1.069 \div 27千US\$$$

となる。

3) その他

工事施工時には設計変更または工法変更による増加費用を計上するのが通例である。しかし今回の調査では現場の状況から大幅に増額となる要素は認められなかった。

また、今回パラグアイ政府より提示された設計数量は十分ゆとりをもっていると判断されたので設計変更による費用の増加は必要ないものと判断した。

4) 予備費の合計

上記(1)~(3)の結果より予備費は下記の通りと考えられる。

1) 物価上昇分

$$5,145 \text{千US\$} \times 21.1\% = 1,085 \text{千US\$}$$

2) 実施設計の見直し

$$27 \text{千US\$}$$

$$\text{合 計} \quad 1,085 + 27 = 1,112 \text{千US\$}$$

(参考)

着工時期の変動に伴なり事業費の変化は表4-24の通りである。

表4-24

千US\$

着工時期 費 目	1977年6月	1977年10月	1978年4月
事業費	5,145	5,145	5,145
予備費	1,112	1,355	1,738
合 計	6,257	6,500	6,883

積算内訳

物価上昇率の推定

A. 1977年10月工事着手と仮定した場合

工事期間を20ヶ月、工事着手時点を1977年10月と仮定すれば、工事完了は1979年5月末となる。工事の進捗率は、工事着手時点を1977年6月と仮定した場合と同様に考える。

年 月	(着工)		(投資重心)	(工事完了)	
	76年 10月	77年 10月	78年 4月 # 10月	79年 4月	# 6月
指 数	100.0	112.2	116.5 125.8	133.2	135.8

スライド率として、25.8%を採用する。

実施設計の見直し

実施設計の見直しについても、着工時点を1977年6月と仮定した場合と同様に考える。

予備費の内訳は、次の通りである。

1) 物価上昇分

$$5,145千\$ \times 0.258 = 1,327千US\$$$

2) 実施設計の見直し

スライド率1.1%を加算する。

$$25千\$ \times (1 + 0.11) = 28千US\$$$

予備費合計

$$1,327 + 28 = 1,355千US\$$$

B. 1978年4月工事着手と仮定した場合

工事期間を20ヶ月、工事着手時点を1978年4月と仮定すれば工事完了は1979年11月末となる。工事進捗率は、工事着手時点を1977年6月と仮定した場合と同様に考える。

	(着工)		(投資重心)		(工事完了)	
年 月	76年 10月	78年 4月	# 10月	79年 4月	# 10月	80年 12月
指 数	100.0	118.8	125.8	133.2	141.1	143.8

スライド率として、33.2%を採用する。

実施設計の見直し

実施設計の見直しについても、着工時点を1977年6月と仮定した場合と同様に考える。

予備費の内訳は次の通りである。

1) 物価上昇分(スライド率33.2%)

$$5,145千US\$ \times 0.332 = 1,708千US\$$$

2) 実施設計の見直し

スライド率17.6%を加算する。

$$25千US\$ \times (1 + 0.176) = 30千US\$$$

予備費合計

$$1,708 + 30 = 1,738千US\$$$

(5) スライドに対する考察(その2)

A 外貨分の価格上昇率

今後の上昇率については我国の一般道路建設費上昇率をもとに最近10年間の平均上昇率を本件プロジェクトの外貨分価格上昇率と考える。すなわち、実績9.3%より9%を採用して検討する。

建設省計画局の建設デフレーターは以下のとおり。

	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
デフレーター	73.7	79.5	87.2	89.5	94.1	100.0	103.4	109.3	132.1	176.1

	1975	平均
デフレーター	172.1	9.3%

B 内貨分の価格上昇率

1) 労務費の上昇

パラグアイの中銀統計「Cuentas Nacionales」によると1970年~75年の平均上昇率は8.0%である。

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	平均
デフレーター	100	105.0	108.7	-	139.1	146.7	8.0

2) 国内生産品の物価上昇

パラグアイ統計「Resena Economica Financiera Y Monetaria del Año 1975」によると国内生産品の伸びは労務費の約1.1倍の伸び率をしめしているのをこれを参考にして8.8%

3) 労務費と国内生産品との構成比は約4:6となっているので平均して8.5%となる。

O 総事業費

	1977.4着工			1977.10着工			1978.4着工		
	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
工事費	3,314	1,358	4,672	3,314	1,358	4,672	3,314	1,358	4,672
技術費	293	180	473	293	180	473	293	180	473
予備費	608	234	842	735	285	1,020	934	363	1,297
合計	4,215	1,772	5,987	4,342	1,823	6,165	4,541	1,901	6,442
構成比(%)	70.4	29.6	100	70.4	29.6	100	70.5	29.5	100

D 外貨分子備費

1977年 6月着工 $((1.0075)^{20} - 1) \times 3607 = 0.1611 = 581$
 1977年10月 $((1.0075)^{24} - 1) \times 3607 = 0.1964 = 708$
 1978年 4月 $((1.0075)^{30} - 1) \times 3607 = 0.2513 = 906$

E 内貨分 8.5% → 0.71%

1977年 6月 $((1.0071)^{20} - 1) \times 1538 = 0.152 = 234$
 1977年10月 $((1.0071)^{24} - 1) \times 1538 = 0.185 = 285$
 1978年 4月 $((1.0071)^{30} - 1) \times 1538 = 0.236 = 363$

F 設計見直し(外貨)

1975年 6月 $(1.0075)^7 \times 25.3 = 27$
 1975年10月 $(1.0075)^{11} \times 25.3 = 27$
 1975年 4月 $(1.0075)^{17} \times 25.3 = 28$

(6) 年度別事業費

1977年 6月着工

表4-25 年度別事業費

単位 千US\$

費目	1977年度			1978年度			合計		
	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
工事費	1,212	517	1,729	2,063	880	2,943	3,314	1,358	4,672
技術費	123	52	175	209	89	298	293	180	473
小計	1,335	569	1,904	2,272	969	3,241	3,607	1,538	5,145
予備費	288	123	411	492	209	701	780	332	1,112
合計	1,623	692	2,315	2,764	1,178	3,942	4,385	1,870	6,257

〔参考〕

着工事期の変動に伴う年度別事業費の変化は、表4-26の通りである。

表4-26 年度別事業費

千US\$

年度 着工年月	1977年度	1978年度	1979年度	合計
1977年 6月	2,315	3,942	—	6,257
1977年10月	650	5,200	650	6,550
1978年 4月		3,442	3,441	6,883

V 経済効果の検討

V-1 経済評価の前提

本調査における経済評価の前提条件を下記のように設定する。

(1) 対象区間

アカイ〜ラ・コルメナ間 28.5 Km

(2) 費用、便益の項目

- 費用 …… 建設事業費
(残存価値を計算期間の最終年次に控除する)
維持管理費
- 便益 …… 走行費用の節約
維持管理費の節約
走行時間の節約

(3) 計算期間

- 建設期間 2 年間
- 供用開始後 20 年間

(4) 価格

1976年価格

V-2 周辺地域の指標

本計画道路の影響範囲は La・Colmena をはじとして Cordillerita, Isla-Alta, Martinez-Que 等の地域であり、パラグアイ政府から示された“Plan Triangulo”に関する資料によればこれらの地域の主な指標は次のとおりである。

(i) La・Colmena

日本人移住者により、1936年に開かれた町であり、入植地の面積は 11,000 ha である。ここには日本人移住者約 70 家族のほか、パラグアイ人家族が約 450 家族住んでいる。

1948年に La・Colmena 農業協同組合が設立され、低収入作物から高収入作物への切換え等に積極的に取り組んでいる。

表 5-1 La・Colmena 地域の指標

項目	単位	農業協同組合員		非組合員		計	
		1968年	1979年	1968年	1979年	1968年	1979年
生産高	ton	4,095	7,525	1,715	2,665	5,810	10,190
家族数	家族	60	80	450	600	510	680
作付面積	ha	681	1,183	705	960	1,386	2,143
地域面積	ha					11,000	

(2) Cordillerita

Ia・Colmena から25Kmはなれたところにある台地状の土地である。ここへはIa・Colmena から土砂道が連絡しており、小麦、大豆等の大農場経営を行っている。人口集落地は特にない。

表5-2 Cordillerita 地域の指標

項目	単位	1968年	1979年
生産高	ton	5,280	6,570
作付面積	ha	4,400	-

(3) Isla-Alta

Cordillerita と似たような環境にあり、これも小麦、大豆の生産を主体としている。Ia・Colmenaへの連絡路がこの地域の唯一の出口である。

表5-3 Isla-Alta 地域の指標

項目	単位	1968年	1979年
生産高	ton	900	2,160
作付面積	ha	750	1,800

(4) Martinez-Que

Ia・Colmena から約6Kmはなれたところにあり、住民はほとんど subsistence farmerである。

表5-4 Martinez-Que 地域の指標

項目	単位	1968年	1979年
生産高	ton	900	1,413
作付面積	ha	500	700

(5) 集 計

以上(1)~(4)の各地域の指標を集計すれば次のとおりとなる。

表5-5 周辺地域の指標の集計

項目	単位	1968年	1979年	伸び率
生産高	ton	12,890	20,333	4.2%/年
作付面積	ha	7,036	9,043	
人口	人	10,000	(18,000) [*]	3.0%/年

※：1989年の予測値

V-3 交通量の推計

(1) 交通量の動向

パラグアイ国の主要地点における交通量の近年の動向は表5-6に示すとおりである。

表5-6 主要地点交通量

地 点	1973年 台/日	1975年 台/日	1975/1973	年 平 均 率 増 加 率 %
国道2号				
Onel Oviedo	1,144	1,356	1.19	9.1
国道3号, 5号				
Onel Oviedo	385	457	1.19	9.1
Mbutuy (Curuguaty への支線)	291	544	2.71	64.6
Tacuara	219	329	1.57	25.3
Santa Rosa (San Pedro への支線)	31	45	1.45	20.4
Yby-Yau	97	115	1.19	9.1
Concepcion	155	186	1.20	9.5
Bella Vista への分岐点	23	39	1.70	30.4
P. Juan Caballero	428	646	1.53	23.7
国道7号				
Onel Oviedo	681	919	1.35	16.2
Yhu への分岐点	54	76	1.39	17.9
Caaguazu	562	805	1.43	19.6
Campó 9	596	765	1.35	16.2
Km 34	395	824	2.09	44.6
Hermandarias への分岐点	298	1,224	4.11	102.7

アカイ〜ラ・ホルメナ間の交通量の動向は、1969年のOD調査時点では68台/日であったが、1976年の調査によれば118台/日となっており、年平均約8.2%の伸びで増加した。

(2) 交通量の伸び率の推定

イ) マクロ的見直し

交通量の将来の伸びのマクロ的見直しを求めるため、1971年現在の資料により世界各国(49か国)のGNPと自動車の保有についてクロスセクション分析を行ったところ次の回帰式が得られた。

$$Y = 0.2995 X + 2.523 \quad (R=0.9233)$$

Y: 1人当りGNP(千円/人)

X: 千人当り保有台数(台/千人)

(資料 世界の道路統計1974年度版)

パラグアイ共和国のGNPの過去の伸びは表5-6に示すように1971年～1975年の5ヶ年間で年平均約6.5%（1974年～1975年は5%）であった。

表5-7 GNPの伸び

1972年価格
単位：百万ガラニー

年	GNP	対前年比
1971年	92,200	
1972	96,899	1.051
1973	104,499	1.078
1974	113,150	1.083
1975	118,840*	1.050

（*約103千円/人）

資料 パラグアイ国商工省資料

GNPの今後の成長率はパラグアイ政府の長期見通しによれば年平均6%と見込まれているので、上記の回帰式よりパラグアイ共和国の自動車保有、既に交通量も年平均6%程度の増加が想定される。

ロ) 過去の実績からの推定

表5-6に示すように最近の幹線道路における交通量の伸びは年平均9%以上と非常に高い値を示している。支線における交通量は、調査実績が少く、正確な判断は困難であるが、その伸び率を幹線の70%と考えても年平均の伸びは6.3%以上ではないかと推定される。

ハ) 地域の指標からの推定

人口、所得等の指標を基とした交通量の伸びは、Louis Benger Report * で提案されている。

次式を準用して推定することとする。

$$1+R = \left[1 + C \left(\frac{1+r_i}{1+r_p} - 1 \right) \right] \cdot (1+r_p)$$

ここに R : 交通量の平均伸び率

r_i : 収入増加率

r_p : 人口増加率

C : 係数（乗用車 1.5, トラック 1.0）

収入の増加についてはGNPとの相関と、生産高の増加からの推定の2つの方法がある。

過去におけるGNPとNational Incomeの相関は表5-8のとおりとなっており、この相関関係より推定すればr_i = 6.9%と推定出来る。

* ESPUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO DE MEJORAMIENTO DE CARRETERAS;
PLAN TRIANGULO; AREA REPUBLICA DEL PARAGUAY VOLUMEN 1

表5-8 GNPとNational Incomeの伸び

	1972年	1973年	1974年	1975年	年平均 伸び率	長期見通し
GNP	100.0	107.8	116.7	122.5	7.0%	6.0%
National Income	100.0	108.9	120.7	125.9	7.9%	(6.9%)

一方、生産高の増加率は表5-5に示すように年平均4.2%程度と推定されているが、農業生産物の実質的価格の上昇を極く概括的に卸売物価と消費者物価の上昇率の差から推計するとすれば、農業生産の収入の増加は約5%前後と考えられる。

以上2つの方法から収入増加率 r_i としては5.0%~6.9%程度と推定されるが、一応中間値の6.0%を目途とする。

人口増加率 r_p については、指標によれば表5-5に示すように3%となるが、入植の主体がブラジルとの国境に移動しつつある現在の情勢勘案し、1.5%を目途とする。

これらの条件を考慮した数値計算の結果、交通量の平均伸び率 R は6.5%となる。

⇒) 交通量の伸び率の決定

上記1)~ハ)の検討結果は6.0~6.5%となるが、各種指標の精度等を勘案し、下限値の6%を交通量の伸び率として採用することとする。

(3) 初年度交通量の推計

舗装完成により、現在80~100日に及んでいる道路閉鎖が解消されることとなり、大幅な交通量の増加が期待される。この増加が期待される交通量の付加割合は最大 $\frac{D}{365-D}$ (D:1年365日のうち閉鎖される日数) と考えることができるが、平均的に考えてもその $1/2$ 程度は見込むことが出来るであろう。

従って、交通量の増加率を年6%とした場合供用開始時の交通量 T_1 は、次のようになる。

$$T_1 = 118 \text{台/日} \times (1+0.06)^3 \times \left(1 + \frac{100}{365-100} \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= 167 \text{台/日} \quad (D=100 \text{日とする})$$

従って、供用開始後第 m 年目の交通量 T_m は次のとおりである。

$$T_m = 167 \times (1+0.06)^{m-1} \text{台/日}$$

また、車種別内訳は1976年と変わらないものと仮定すると次のようになる。

表5-9 車種別交通量 単位：台/日

車種別	1976年	供用開始初年
乗用車類	10	14
定期バス	18	25
トラック	60	85
小型トラック	30	43
合計	118	167

V-4 便益の推計

(1) 走行費用の節約

バラグアイ道路局の資料によれば、走行1Km当りの費用は次のようである。

表5-10 走行費用 1976年価格
単位：ガラニー/Km

道路種別 車種	舗装道路 ①	土砂道 ②	走行費の節約 ①-②
乗用車類	18.18	23.27	5.09
バス	33.65	54.39	20.74
トラック	28.04	46.26	18.22

アカイ～ラ・コルメナ間28.5Kmの舗装道路供用開始初年度の走行便益Br1は、上表の車種別節約額及び表5-9の車種別日平均交通量とにより計算すれば、次のとおりである。

$$\begin{aligned}
 Br1 &= (5.09 \times 14 \text{台} + 20.74 \times 25 \text{台} + 18.22 \times 85 \text{台} \\
 &\quad + 18.22 \times 43 \text{台} \times 0.7) \times 28.5 \text{Km} \times 365 \text{日} \\
 &= 27,950 \text{ 千ガラニー}
 \end{aligned}$$

ただし、小型トラックの便益は普通トラックの7割程度と見込んだ。

従って、今回の計算期間20年間（建設期間2ケ年の後、第3年目に供用開始）の走行便益について交通量の増加率を前述のように年率6%として割引率をrとしたときの現在価値の合計値ΣBrは次式で算出される。

$$\Sigma Br = 27,950 \times \frac{(1+r)^{20} - 1.06^{20}}{(r-0.06) \times (1+r)^{21}} \quad \text{千ガラニー}$$

(2) 維持管理費の節約

バラグアイ道路局の資料によれば、舗装道、砂利道、土砂道の1Km当りの年間維持管理費は日交通量をA・D・Tとして、次式で表わすことができる。なお、バラグアイ道路局の1976年初の道路維持管理費は道路総延長6,674Kmに対し、426,670千カラニーとなっている。

$$\text{舗装道 } M1 = 56,000 + 70 \times A \cdot D \cdot T \quad \text{カラニー/Km} \cdot \text{年}$$

$$\text{砂利道 } M2 = 16,000 + 380 \times A \cdot D \cdot T \quad \text{ "}$$

$$\text{土砂道 } M3 = 31,000 + 600 \times A \cdot D \cdot T \quad \text{ "}$$

今回の土砂道を舗装化することによる維持管理費の節約MBは上式より

$$MB = M3 - M1 = -25,000 + 530 \times A \cdot D \cdot T \quad \text{カラニー/Km} \cdot \text{年}$$

となり、アカイ〜ラ・コルメナ間28.5Kmについて供用開始初年度の維持管理便益Bm1は、上式及び表 の日交通量とにより次のとおりとなる。

$$B_{m1} = (-25,000 + 530 \times 167 \text{台}) \times 28.5 \text{Km} \\ = -712,500 + 252,253.5 = 1,810 \text{ 千カラニー}$$

従って、供用開始後20年間の便益の現在価値の合計値は、交通量の増加率を6%割引率をrとして、次式で算出される。

$$\sum B_m = -712.5 \times \frac{(1+r)^{20} - 1}{r(1+r)^{21}} + 252.25 \times \frac{(1+r)^{21} - 1.06^{20}}{(r - 0.06) \times (1+r)^{21}} \quad \text{千カラニー}$$

(3) 走行時間の節約

o 貨物輸送

バラグアイにおける貨物輸送の運賃は、次のとおり

鉄 道 約4カラニー/ton-Km

トラック 約8 " "

トラックは鉄道に比べ10n-Km当り4カラニー高い。

交通情勢調査の結果によれば、トラックの走行速度は舗装道で57.6Km/hrである。一方鉄道は、速度25Km/h程度である。(アスンシオン〜エンガナシオン間370Kmを貨物列車は約15時間を要している。)

トラックの積載容量を、1969年のOD調査を参考に7ton/台とすれば、トラック1台当り時間便益Bt1は

$$B_{t1} = \frac{4 \times 7 \times 0.7}{60 \times (\frac{1}{25} - \frac{1}{57.6})} = 14.5 \quad \text{カラニー/台} \cdot \text{分}$$

であり、約15カラニー/台・分と推計される。

o 人の移動

バラグアイにおいて乗用車利用階層の平均的収入を50,000カラニー/月程度と考えると、労働時間1分当り

$50,000 \div (25 \text{日} \times 7 \text{時間} \times 60 \text{分}) \div 5 \text{ ガラニー/人} \cdot \text{分}$
 となる。

乗用車類の同乗率を 1.5 人/台とすれば 1 台当りの時間便益 Btp は

$$Btp = 5 \times 1.5 = 7.5 \text{ ガラニー/台} \cdot \text{分}$$

と推計される。

なお、バスの利用については、算入しないこととした。

○ 走行時間の短縮

交通情勢調査の結果によれば、走行速度は次のようになっている。

	単位 Km/hr	
	舗装道	土砂道
乗用車類	75.9	42.5
トラック	57.6	38.7

従って、アカイ～ラ・コルメナ間 2.85 Km の舗装化による時間短縮効果は次のとおりとなる。

	土砂道		舗装道		時間短縮 ①-②
	速度	所要時間 ①	速度	所要時間 ②	
乗用車類	42.5 Km/hr	40分	75.9 Km/hr	22分	18分
トラック	38.7	44	57.6	30	14

○ 時間便益

供用開始初年度の時間便益 B1 は、次のとおりとなる。

$$B1 = (7.5 \times 18 \text{分} \times 14 \text{台} + 15 \times 14 \text{分} \times 85 \text{台} + 15 \times 14 \text{分} \times 43 \text{台} \times 0.7) \times 365 \text{日}$$

$$= 9,512 \text{ 千ガラニー}$$

従って、供用開始後 20 年間の時間便益の現在価値の合計値は交通量の増加率を 6% 割引率を r としして次式で算出される。

$$\sum B1 = 9,512 \times \frac{(1+r)^{20} - 1.06^{20}}{(r-0.06) \times (1+r)^{21}} \text{ 千ガラニー}$$

V-5 費用の推計

(1) 建設事業費

建設事業費は IV-3 で述べたように 5,145 千 US\$ (648,352 千ガラニー) である。(予備費を除く、1 US\$ = 126 ガラニー)

ただし、この事業費は公共事業として燃料等一部の資材が免税額で積算されている。今回の経済効果の検討においては市場価格で行うこととして、

この免税となった額（推計見積額 9,406 US\$）を加算し、建設事業費を 5,155 千 US\$（649,537 千ガラニー）として計算する。

次に、建設期間を 2 年とし、事業費の配分計算を簡略化するため、2 年平均等とすれば割引率を r として 2 年の現在価値の合計値は次式のとおりとなる。

$$\Sigma O_c = 649,537 \times \frac{1}{2} \times \left(1 + \frac{1}{1+r}\right) \quad \text{千ガラニー}$$

(2) 維持管理費

V-3 の(2)で述べたように舗装道路の維持管理費は、次式で表わされる。

$$M_1 = 56,000 + 70 \times A \cdot D \cdot T \quad \text{ガラニー/Km} \cdot \text{年}$$

従って、供用開始初年度の維持管理費 O_{m1} は次のとおりとなる。

$$O_{m1} = (56 + 0.07 \times 167) \times 28.5 = 1,929 \quad \text{千ガラニー}$$

供用開始後、20 年間の維持管理費の現在価値の合計値は、交通量の増加率を 6% とし、割引率を r として次式で算出される。

$$\Sigma O_m = 1,596 \times \frac{(1+r)^{21}-1}{r \times (1+r)^{21}} + 333 \times \frac{(1+r)^{20}-1.06^{20}}{(r-0.06) \times (1+r)^{21}} \quad \text{千ガラニー}$$

(3) 残存価値

計算期間（供用開始後 20 年）末における道路の残存価値を評価して事業費を減額することとする。

道路の耐用年数を構造別に大別し、表 5-5 のように設定し、建設事業費 649,537 千ガラニーをこの構造別に分ければ表 5-11 のようになる。

表 5-11

構 造	耐 用 年 数	20 年後の残存率	建設事業費の比率
舗 装 工	20 年	0	11.5 %
土 工	40 年	0.5	76.3
石 積 工	40 年	0.5	3.6
コンクリート工	60 年	0.67	8.6

従って、供用開始後 20 年の残存価値 P_s は

$$P_s = 649,537 \times (0.115 \times 0 + (0.763 + 0.036) \times 0.5 + 0.086 \times 0.67) = 649,537 \times 0.45712 = 296,916 \quad \text{千ガラニー}$$

割引率を r とすれば供用開始 20 年後における現在価値 O_p

$$O_p = 296,916 \times (1+r)^{-21} \quad \text{千ガラニー}$$

V-6 費用・便益分析

V-4 および V-5 で推計された便益及び費用により建設期 2 年及び供用開始後 20 年間について現在価値の合計を算出すると表 5-12 のとおりである。

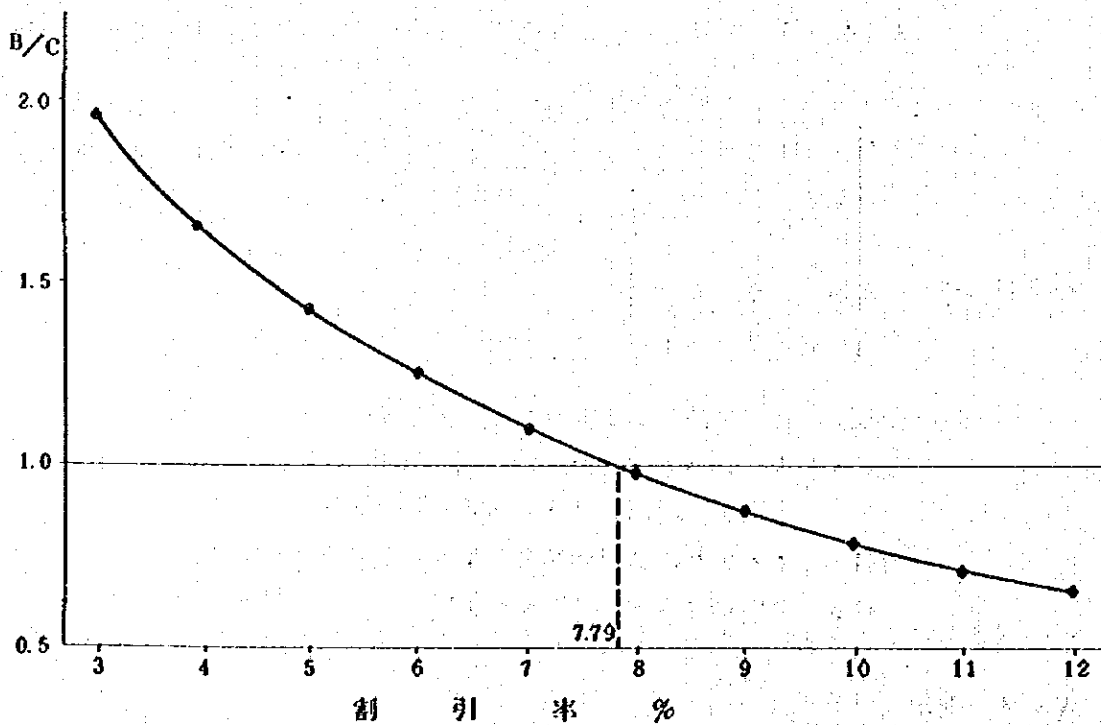
り、これを図示すれば図V-1、図V-2のとおりである。
 従って、本プロジェクトのIRR（内部回収率）は、7.79%と算出される。

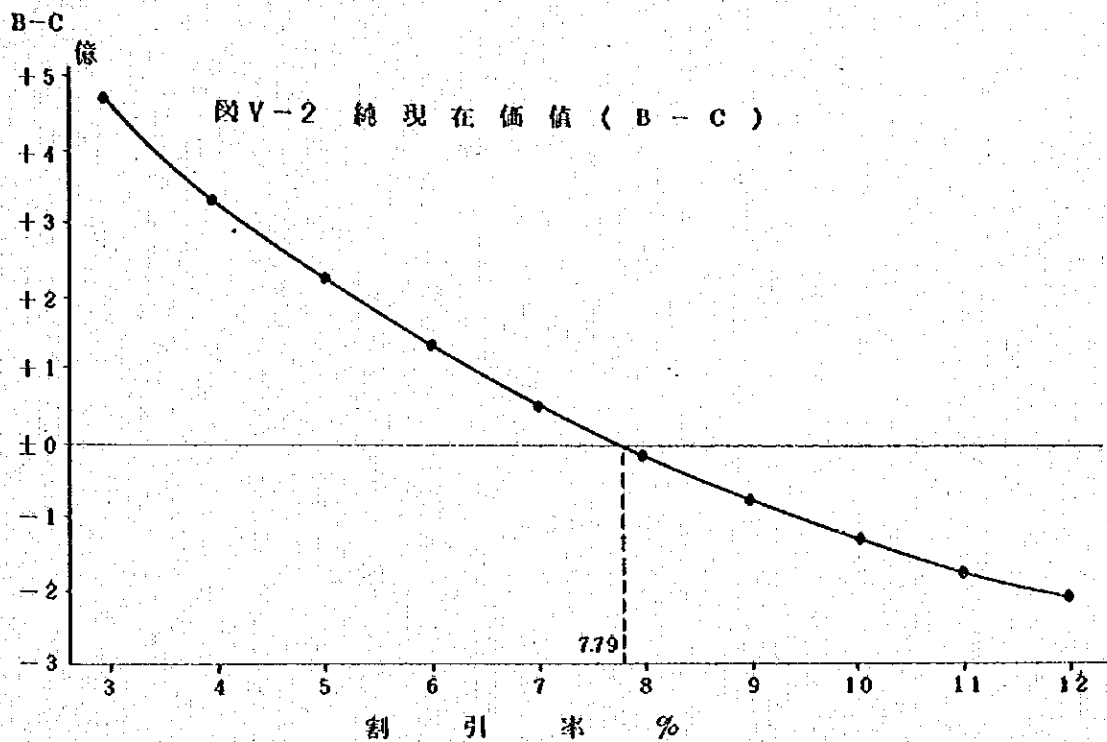
表V-12 費用便益計算結果

単位：百万円

項目 \ 割引率r		3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
費用(C)	建設事業費	639.8	637.2	633.9	631.3	628.1	625.5	622.9	620.3	617.7	614.5
	残存価値	-159.7	-130.3	-106.6	-87.3	-71.9	-59.1	-48.7	-40.1	-33.3	-27.6
	維持管理費	31.5	28.3	25.5	23.2	21.1	19.3	17.8	16.4	15.0	13.9
	合計	511.6	535.2	552.8	567.2	577.3	585.7	592.0	596.6	599.4	600.8
便益(B)	走行費用の節約	701.6	623.1	555.6	497.5	447.3	403.6	365.6	332.4	303.3	277.7
	維持管理費用の節約	53.0	46.9	41.6	37.2	33.3	29.9	27.0	24.5	22.3	20.3
	時間便益	238.8	212.1	189.1	169.3	152.2	137.4	122.4	113.2	103.2	94.5
	合計	993.4	882.1	786.3	704.0	632.8	570.9	517.0	470.1	428.8	392.5
	B/C	1.942	1.648	1.422	1.241	1.096	0.974	0.873	0.788	0.715	0.653
純現在価値(B-C)		481.8	346.8	230.7	136.8	55.5	-14.8	-75.0	-126.5	-170.6	-208.3

図V-1 費用・便益比(B/C)





V-7 その他の効果

パラグアイ共和国においては、現在リオアルトパラナの水資源開発をブラジル政府と共同で実施しており、また国道2号、7号がブラジルと直結する最重要幹線であることもあり、ブラジルとの国境の町ストロエスネル市は急速な成長を見せていると云われている。また、ストロエスネルからエンカルナシオン至るリオアルトパラナ沿いの一帯は最も肥沃な沖積地帯にあっており、今さかんに入植が進められている。一方、ラ・コルメナ地区は入植後40周年をすでに迎えており、土地利用の面では一段落ついているという見方が強い。従って今後のパラグアイにおける農業はストロエスネル〜エンカルナシオン地区に大規模な農業経営が展開されていくに従いラ・コルメナ地区はアスンシオン市の近郊農業地域的性格を除々に強めていくのではないかと思われる。

そのため、メロン、ぶどう等の果物、野菜、鶏卵等の生産の比重が徐々に増加し、それに対応する確実な運搬手段の確保の重要性が高まっていくものと思われる。

逆に、道路を現状のままにしておくこと、すなわち換言すれば年間100日に及ぶ道路閉鎖を余儀なくされることは、府市近郊型農業への転換を困難にし、新しい土地での大規模農業経営との両立が徐々に困難になっていくものと思われる。従って、本事業実施は今後ラ・コルメナ地区がパラグアイ共和国の開発計画の中で今後とも適切な役割を果たし、必要に応じて都市近郊型農業にスムーズに移行していくためにも不可欠な事業といえることができる。

参 考 資 料

1. 前回調査との対比

2. 経 済 資 料

1. 前回調査との対比

前回の調査との対比

前回の調査と今回の調査の主な内容を比較すると下表-1の通りである。

表-1

項目	前回調査	今回調査
調査時間	1974年4~5月	1976年9~10月
対象区間	カラベグワ〜アカイ〜ラ・ゴルメナ	アカイ〜ラ・ゴルメナ
対象区間延長	425Km	285Km
事業費	11,539 1,000US\$	6,257 1,000US\$
工事費(構成比)	8,833 (76.55%)	4,672 (74.69%)
技術費()	786 (6.81%)	473 (7.56%)
予備費()	1,920 (16.64%)	1,112 (17.75%)
積算使用単価年次	1974年	1976年
構造		
盛土	約1.0 m	同左
橋梁	大形橋架替	同左
舗装	2層仕上 表面処理	同左
着工予定年度	1975年	1977年
物価上昇率/年	30%	12.2%
経済評価		
内部回収率	10.3%	7.8%

以下工事費の内容等について比較する。

前回の工事費との対比

1. 工事費を算出した時点における対比

前回の調査時は1974年4月であり、今回の調査時は1976年10月現在のものである。

表-2 工事費と構成比率の対比

単位 1,000\$

項目	今回調査による算出			前回調査による算出		
	金額	構成比率		金額	構成比率	
純工事費+共通仮設費	3,436	100	73.5	4,235	100	78.8
現場経費+一般管理費	1,236	36.0	26.5	1,139	26.9	21.2
計	4,672		100	5,374		100

注) 1. 前回調査による算出は、今回調査における工種および数量に前回調査における単価を掛けたものである。

2. 今回工事費は物価上昇率8.3%とした場合の値を示したものである。

2. 純工事費+共通仮設費の対比

前回と今回の調査では工種および数量が相違しているので、対比するために、今回の調査で示された工種および数量のうち、前回にもあったものを用いて単価および金額を集計した。その結果は、表-3の通りである。

算出方法を変更したことにより、工種毎の単価は変動が生じていることは止むを得ないが、金額は総体的に前回の調査結果が今回のものより2.3%程割高になっている。

表-3 純工事費+仮設工事費の対比

単位 1000\$

工 種	数 量	単 位	今回の算出		前回の算出	
			単 価	金 額	単 価	金 額
伐 開 除 根	114	Ha	646.80	74	720.57	82
岩 掘 削	2,277	m ³	5.67	13	5.15	12
土 工	334,000	#	1.83	611	2.37	790
構 造 物 掘 削	3,080	#	3.85	12	2.93	9
サ ン プ ー ス	48,300	#	13.65	659	18.44	891
ベ ー ス コ ー ス	35,340	#	16.39	579	19.91	704
上 部 路 床	57,600	#	3.91	225	6.55	378
表 層 工	171,000	m ²	1.99	340	1.82	312
鉄筋コンクリート工	1,370	m ²	131.04	180	148.93	204
横 断 管	16.15	m	117.65	19	95.70	15
地 下 排 水 工	2,807	#	22.14	62	23.27	65
石積コンクリート工	622	m ²	40.15	25	48.84	30
高 欄 工	339	m	58.16	20	5.54	2
割 石 張 立 工	1,693	m ²	4.71	8	8.66	15
木 橋 撤 去	1	式		8		-
既 設 物 移 設	1	#		11		-
小 計				2,846		3,509
仮 設 費				590		726
計				3,436		4,235

前回の調査結果が、今回の調査より割高になっているのは次のような理由によるものである。

(1) 材 料 費

主要材料費については、アスファルト関係を除いては2年半の間に単価の変

動はない。アスファルト関係が大巾に上昇しているが、この分だけ今回の積算結果は増額している。

燃料については、ガソリンについての単価は今回の方が僅かではあるが低下している現象が見られ、軽油については変動はない。しかし、燃料の消費量については今回の調査で前回のものより2割程度減少させた。これにより総体的には材料費が今回の場合の方が少くなることになった。燃料の消費量を減少させたのは、今回の調査で現在作業中の現場において得られた資料によると、前回に考えていたより機械の稼働効率がよく、未熟練なオペレーターによる運転でも前回の調査時に予定した燃料の消費量で十分であり、熟練したオペレーターによる運転では少くとも2割位の節約が出来るのではないかとニュアンスを得たからである。

(2) 労務費

労務のうちで重機運転手及び機械工については、前回同様に現地において調達することは無理であろうと推測できるのでパラグワイ国外から雇用することを前提として算出した。オペレータの単価は、ブラジル、アルゼンチンの単価を参考として算出したので前回の国外からの賃金と大差はないものとなった。むしろ機械工及び助手を実情に合わせて減少させたので、その分だけ今回の調査の結果では機械関係の労務費は減少した。

現地で雇用する労務費については1974年4月の時点より1977年の時点の方が職種によっては2倍近くも賃金が上昇したのもあり、これらの影響により労務費は増加した。

(3) 機械費

前回の調査および今回の調査によると、工事費に大きな影響を与えるファクターとなっているのは機械費である。前回の調査では、今回の調査より機械費のみで40%も割高になっており、これが前回算出した工事費が今回よりも割高になった理由となっている。

このような結果を生じた理由は、機械の組合せと損料の算出根拠の違いによる。

今回の調査では、前述の如く現在施工中の現場があり、工事の実情が把握出来たことにより、実態に合わせた機械の選定を行うことができた。又、機械の損料は前回は日本において業者が採用している定率法による機械の償却を採用し、しかも拘束期間も償却することを考慮した。しかし、今回の調査で既に機械をパラグワイ国内に搬入して工事を施工中の業者もいくつかあり、かつ現在パラグワイ国内で世銀その他の工事が続いて施工されることも見込めることが判明したので、パラグワイ政府によって採用されている定額法による機械の償却率を採用することが妥当ではないかとの判断に従って償却法を変更し、かつ拘束損料も考慮しないことにした。従って、今回の調査の結果では大巾な機械

の損料の減少をみた。

(4) 仮設工事

仮設工事についての傾向は、前述の材料、労務、機械費と同じである。但しこれについても、現在施工中の現場の実情に合わせて仮設道路、ストックヤード等の敷き均し用砕石工場、混合プラントの仮設材料及び燃料を見直した結果、前回より下廻る工事費となった。

3. 工事費に対するスライド及び予備費の対比

前回は、1974年4月の調査時に対して1975年4月を着工時としている。今回は、1976年10月の調査時に対して1977年6月を着工時としている。前回の調査では、当時はまだ石油ショックの最中であり前年度の建設費の上昇は30%に達しており、パラグワイ国内において工事中のブラジル及びベネズエラの業者はスライド問題が解決していないため工事を中断するなど不安定な状況にあった。この理由から着工時の工事費の算出については十分なスライドを見込むことをよぎなくされた。また、設計、施工についても施工中の現場がなかったため、施工時に問題が発生することも考えられ、予備費も十分に上積した。そのために着工時の工事費が予想外に大きなものとなっていた。それに対して、今回の調査時には、建設物価も大体落ち着いて来ている上に本プロジェクトと同じような内容の工事を施工中の業者もいたため、予備費についても予測することが出来、実情に合せたものに変更した。よって前回の調査のような大巾なものを見込む必要を生じなくなった。これらの関係を示せば表-4の通りである。

表-4 スライド及予備費の対比

単位 1000\$

前回調査の結果			今回調査の結果		
工事費および技術費		5,374	工事費および技術費		5,145
予備費	工事着手までの物価上昇分	1,612	予備費	工事着手までの物価上昇分	406
	工事着手後の物価上昇分	1,397		工事着手後の物価上昇分および実施設計見直し分	706
合計		8,383	合計		6,257

前回の調査では、対象区間延長4.25Km、事業費1,539千US\$であったが、それを今回調査の対象区間延長の数量および工種に、前回の調査における単価を使用して試算すると、8,383千US\$となる。

直営工事との対比

現在政府直営で行われているカラベグワ〜イピカイ間の舗装工事は、テルフォード路盤にアスファルトマカダム舗装を行ったものであるが、報告書にて詳述したように決して推奨できる工法とはいえない。

しかし、現実に施工されているので、これを本プロジェクトの考え方と対比してみる必要がある。

直営工事の施工実績は1ヶ月2Km程度であり、その施工費は次の通りであると説明があった。

1Km当りの施工費 63,492 US\$

これに含まれる材料費は工兵隊より廉価で供給されている。また、機械費や経費および一般管理費は含まれていない。

よってこれらの条件を総工事費に修正し、これを本プロジェクトにおいて工事費算出に使用した単価による積算結果と対比すると表-5の通りとなる。

表-5 直営工事と今回使用単価による算出結果の1Km当り対比

	直営工事	今回の算出
1 Km 当りの施工費	US\$ 63,492	US\$
機 械 損 料	4,448	
材 料 費 の 増 額	3,494	
純 工 事 費 計	71,434	76,161
現場経費+一般管理費 (総工事費の35%)	71,434×0.35 25,002	76,161×0.35 26,650
計	96,436	102,817

この表の結果で分るように直営工事が必ずしも経済的であるとは考えられない。構造上に問題があり、施工性が悪く、しかも品質的チェックが出来ないことを考慮すれば、この方法を採用するよりは本プロジェクトによる方が良策である。

直営工事に追加した機械費および材料の増額は表-6、並に表-7による。

表-6 機 械 費 { 1日2Kmとして実働20日とするとすれば }
{ 1Km当りは10日となる。而して路盤5日 }
{ 表層5日として試算する。 }

使用機械	台数	時 間	損 料 US\$	金 額 US\$
ブルドーザー	2	80	16.5	1,320
グ レ ー ダ	2	80	11.6	928
ディストリビューター	1	40	14.5	580
チップスプレッタ	1	40	2.1	84
ダンプトラック	4	160	6.8	992
タンDEMローラー	2	80	6.8	544
			計	4,448

表-7 材料費の増額

材料名	1Km当りの使用量	パラグワイ政府の示したもの		工兵隊にて供給しているもの	
		単価	金額	単価	金額
砕石4号	210l	12.24 ^{US\$/l}	2,570 ^{US\$}	4.37 ^{US\$}	918 ^{US\$}
5号	90l	12.24	1,101	5.5	522
6号	59l	12.24	661	5.95	322
割石	840l	3	2,520	1.9	1,596
計			6,852		3,358

差額 $6,852 - 3,358 = 3,494$

また直営工事に対比する本プロジェクトの算出は表-8による。

表-8 本プロジェクトによる算出

工種	数量	単価	金額	備考
伐開伐根	Il _a 4	646.80 ^{US\$}	2,587 ^{US\$}	$40^m \times 1,000^m = 40,000^m$
土工	m^2 6,000	1.83	10,980	$6^m \times 1,000^m = 6,000^m$
サブベース	m^2 640	13.65	8,736	$6.4^m \times 0.10^m \times 1,000^m = 640^m$
ベースコース	m^2 1,116	16.32	18,213	$6.2^m \times 0.18^m \times 1,000^m = 1,116^m$
上部路床	m^2 1,984	3.91	7,757	$6.4^m \times 0.31^m \times 1,000^m = 1,984^m$
表層工	m^2 6,000	1.99	11,940	$6^m \times 1,000^m = 6,000^m$
地下排水工	m 100	22.14	2,214	$0.1^m \times 1,000^m = 100^m$
小計			62,427	
仮設費			13,734	$62,427 \times 0.22$
計			76,161	

なお、直営工事の現場経費+一般管理費=純工事費×0.35はパラグワイ政府の説明による。仮設工事+現場経費=純工事費×0.20-一般管理経費+利益=純工事費×0.15であると云う考え方に従った。

2. 經濟資料

PARAGUAY
BASIC ECONOMIC INFORMATION

TECHNICAL DEPARTMENT
MINISTRY OF INDUSTRY AND COMMERCE

AUGUST - 1976 -

PARAGUAY: BASIC ECONOMIC INFORMATION

PREPARED BY THE TECHNICAL DEPARTMENT
OF THE MINISTRY OF INDUSTRY AND COM-
MERCE WITH DATA AND INFORMATION FROM
THE FOLLOWING INSTITUTIONS:

- CENTRAL BANK OF PARAGUAY
- TECHNICAL SECRETARIAT OF PLANNING
- MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK
- CENSUS AND STATISTICAL OFFICE OF THE
MINISTRY OF FINANCE, AND;
- CENSUS AND STATISTICAL OFFICE OF THE
MINISTRY OF INDUSTRY AND COMMERCE.

THE FIGURES IN NATIONAL CURRENCY ARE
GIVEN IN CONSTANT 1972 GUARANIES.

ASUNCION, AUGUST 1976.-

1. AREA

406.752 Km²

2. POPULATION

1975: 2.646.877 inhabitants.
Annual Growth Rate: 2,9 %
Density: 6,5 % inhabitants/Km²
Economically Active Population: 34,2 %
Literacy: 80,0 %
Urban Population: 37,0 %

3. GROSS NATIONAL PRODUCT

(1975: Thousands of constant 1972 Guaranies)	118.840.040
Thousands of US\$	943.175
Growth Rate 1974/75	5,0 %
Growth Rate 1971/75	6,5 %

4. GROSS NATIONAL PRODUCT PER CAPITA

(1975 - constant 1972 Guaranies)
U\$S 44.898
356

5. INTERNATIONAL MONETARY RESERVE

(Thousands of U\$S)

<u>YEAR</u>	<u>U\$S</u>
1970	17.297
1971	20.247
1972	30.632
1973	53.156
1974	83.449
1975	112.424
1976 (*)	129.801

Average Growth Rate: 39,9 %

(*) May 31, 1976.-

6. SAVINGS AND TERM DEPOSITS

(Millions of current ¢)

	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
a) Personal	8.826	10.522	11.766	14.294
b) Others	282	589	980	1.551
TOTALS	9.108	11.111	12.746	15.845

7. COMPOSITION OF GROSS NATIONAL PRODUCT

(Millions of constant 1972 Guaranies)

<u>Main Sectors</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
Commerce and Finance	22.272	24.143	26.274	27.443	23,1
Agriculture	17.020	18.988	21.117	21.604	18,2
Industry	15.693	16.863	18.364	17.998	15,1
Cattle	12.380	13.098	13.884	14.440	12,2
Basic Services (**)	5.093	5.774	6.399	7.397	6,2
Forestry	3.926	4.126	4.552	5.023	4,2
Others	20.515	21.507	22.560	24.935	21,0
GNP at Market Price	96.899	104.499	113.150	118.840	100,0

(**) Electricity, Water, Sanitary, Transport and Communication

8. ANNUAL VARIATION OF GROSS NATIONAL PRODUCT

Percentage: G.N.P. at Market Price

<u>1970/71</u>	<u>1971/72</u>	<u>1972/73</u>	<u>1973/74</u>	<u>1974/75</u>
4,4	5,1	7,8	8,3	5,0

9. SUPPLY AND DEMAND

(Millions of constant 1972 Guaranes)

<u>SUPPLY</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
a) G.N.P.	96.899	104.499	113.151	118.840	84,2
b) Imp. of Goods and Serv.	13.410	16.620	19.750	22.325	15,8
c) TOTAL SUPPLY	110.309	121.119	132.901	141.165	100,0
<u>DEMAND</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
a) Priv. Consump.	74.610	78.842	85.505	90.308	64,0
b) Govt. Consump.	7.769	7.243	7.210	8.822	6,3
c) Internal formation of Fixed Gross Capital	13.270	18.349	20.400	24.327	17,2
d) Increase of inventories	1.320	2.894	3.026	4.438	3,1
e) Total Internal Demand (a+b+c+d)	96.969	107.328	119.141	127.895	90,6
f) Exp. of Goods and Serv.	13.340	13.791	13.760	13.270	9,4
g) TOTAL DEMAND (e+f)	110.309	121.119	132.901	141.165	100,0

10. NATIONAL INCOME

(Millions of constant 1972 Guaranes)

	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
a) Wage Remuneration	35.370	37.908	45.773	48.091	45,5
b) Income of family units and unincorporated entrepreneurs	46.280	51.072	52.339	53.474	50,6

	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
c) Undistributed profits of unincorporated entrepreneurs	520	624	1.297	1.990	2,0
d) Direct Taxes	926	926	855	1.084	1,0
e) Govt. Income from its propert. and enterprises	973	944	964	1.053	1,0
f) Minus: Int. on Public debts	- 218	- 113	- 64	- 85	- 0,1
NATIONAL INCOME	83.851	91.361	101.224	105.607	100,0

11. INTERNAL FORMATION OF FIXED GROSS CAPITAL

(Millions of current \$)

A. ACCORDING TO TYPE OF CAPITAL GOODS

a) Internal Formation of Fixed Gross Capital

	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>% Variat. by Items</u>
1. Building and other const.	14.061,0	18.850,0	34,0
2. Transp. Equipment	5.320,0	8.178,0	53,7
3. Commic. Equipment	1.620,0	2.039,0	25,9
4. Machinery and others	9.896,0	10.476,0	5,9
b) Increase in Stocks	4.374,0	6.350,0	45,2
Internal Formation of Capital	35.271,0	45.893,0	30,1

B. ACCORDING TO TYPE OF BUYER

	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>% Variat. by Items</u>
1. Private Enterprise	29.912,0	36.228,0	21,1
2. Govt. and Public Enterp.	5.359,0	9.665,0	80,4
Internal Formation of Capital	35.271,0	45.893,0	30,1

C. PERCENTAGE

	<u>%</u>	<u>%</u>
1. Private Enterprise	84,8	79,0
2. Govt. and Public Enterp.	15,2	21,0
Internal Formation of Capital	100,0	100,0

12. SAVING AND INVESTMENT

(Millions of constant 1972 Guaranties)

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
a) Fixed Gross Invest.	18.349	20.400	24.327	85,0
b) Variation in Inventories	2.894	3.026	4.438	15,0
Internal Gross Invest.	21.243	23.426	28.765	100,0

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
a) Undistributed Profits by unincorporated entepeneurs	624	1.279	1.990	7,0
b) Family unit saving	8.876	8.635	9.999	35,0
c) Govt. saving	1.118	907	294	1,0
d) Saving from foreign investments	1.700	4.304	7.469	26,0
e) Assignment for consump. of fixed capital	5.797	5.100	6.144	21,0
f) Interest earnings	3.128	3.183	2.864	10,0
Finance of Intern. Gross Invest.	21.243	23.426	28.765	100,0

13. EXCHANGE RATE

Official Bank Rate: 1 U\$\$ = 126 ¢ (1960 to 1976)

14. FOREIGN COMMERCE

(Thousands of U\$\$)

<u>YEARS</u>	<u>EXPORTS (FOB)</u>	<u>IMPORTS (CIF)</u>
1970	64.071	76.201
1971	65.204	83.242

<u>YEARS</u>	<u>EXPORTS (FOB)</u>	<u>IMPORTS (CIF)</u>
1972	86.188	82.621
1973	126.927	122.267
1974	169.808	198.300
1975	176.200	212.749
1976 (*)	54.802	83.937

(*) End of May 1976.-

15. EXPORTS BY COUNTRIES

(FOB Values in thousands of US\$)

	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
Argentina	17.846	15.678	16.206	38.543	49.676
Germany	3.602	14.057	23.316	22.213	22.050
England	3.623	7.478	8.618	14.684	18.348
U. S. A.	10.418	12.799	16.447	19.368	15.521
Holland	4.990	6.181	10.482	15.837	15.103
Switzerland	402	1.792	6.573	15.604	13.430
France	3.014	3.167	5.426	7.126	7.915
Brazil	835	729	2.859	6.051	5.661
Spain	2.417	3.216	2.739	4.549	4.609
Belgium	2.934	4.210	6.011	5.228	3.754
Japan	529	842	1.333	1.799	3.679
Uruguay	1.355	621	1.148	1.886	2.281
Italy	1.185	701	1.633	2.572	836
Others	12.054	14.717	24.136	14.348	13.338
TOTALS	65.204	86.188	126.927	169.808	176.200

16. IMPORTS BY COUNTRIES

(CIF Values in thousands of US\$)

	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
Brazil	5.996	12.302	18.140	32.972	42.598
Argentina	11.978	12.724	32.062	55.965	38.156
Algeria	4.862	4.625	6.265	12.145	30.451

	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
U. S. A.	21.203	16.208	20.229	17.992	24.970
England	8.221	6.825	9.088	11.640	18.550
Germany	9.660	11.826	13.816	16.491	16.665
Japan	4.669	3.673	4.732	6.704	10.105
Uruguay	1.371	1.390	1.02	3.147	4.023
Sweden	1.507	1.220	2.086	3.105	3.602
France	2.313	1.570	1.378	2.946	2.947
Dutch Antillies	872	464	767	2.411	2.443
Italy	1.693	2.964	4.016	1.514	2.425
Belgium	507	577	322	441	2.073
Spain	930	1.110	1.073	1.732	1.477
Holland	667	673	743	1.834	1.145
Switzerland	797	432	1.371	1.121	1.153
Others	5.986	4.038	5.077	26.320	9.965
TOTALS	83.241	82.621	122.267	198.300	212.748

17. MAJOR EXPORTS

(FOB - Paraguayan Port - In thousands of US\$)

	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
Meat products	29.788	40.475	35.172	32.221
Sawn lumber	8.702	11.776	24.694	27.861
Cotton fibers	3.815	11.622	16.500	20.107
Seeds for Ind. use	4.984	12.155	20.392	19.092
Tobacco	6.681	7.457	11.442	12.017
Essential oils	3.006	7.662	8.372	9.755
Coffee	3.116	2.667	3.978	8.718
Tung oil	3.090	1.937	6.497	4.683
Cakes and Expellers	1.473	10.099	5.021	4.404
Coconut oil	2.345	3.017	5.547	4.388
Hides	3.665	3.908	4.483	1.978
Others	15.523	14.152	27.701	30.976
TOTALS	86.188	126.927	169.808	176.200

18. MAJOR IMPORTS

(FOB - Thousands of US\$)

	1972	1973	1974	1975
Fuel and lubricants	5.953	6.812	41.904	38.443
Machinery and Motors	15.652	30.822	27.866	36.626
Bars, Plates and Rods	2.796	5.086	7.810	9.593
Chemic. and Pharm. Products	3.576	4.694	10.133	9.538
Trucks and buses	4.442	7.034	8.431	8.891
Electric Appliances	2.715	3.372	6.664	7.619
Automóviles, Jeeps and Trucks	1.708	2.583	5.010	5.484
Wheat and by-products	3.535	3.289	10.721	4.285
Agric. Machin. and Impl.	1.618	4.040	5.177	3.790
Others	27.854	37.058	47.681	61.274
TOTALS	69.849	104.790	171.397	185.543

19. MAIN AGRICULTURAL PRODUCTS

CULTIVATION	Mil. of Hect.		PRODUCTION Mil. of Tons.		VALUE OF PRODUCTION Millions of \$	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
Mandioc (Yuca)	78,4	162,9	1.342,2	1.427,6	5.368,4	9.993,2
Soybeans	140,0	153,6	182,0	220,1	3.724,0	3.961,8
Corn	186,3	243,9	281,5	300,7	3.180,9	3.007,0
Cotton	114,0	106,5	100,0	99,6	2.975,0	2.689,2
Tobacco	25,8	22,1	29,8	28,3	1.105,5	1.499,9
Sugar Cane	33,4	20,6	1.600,0	764,2	2.006,4	1.184,5
Rice	32,4	27,4	35,0	55,9	810,3	1.118,0
Beans	50,0	63,4	42,2	49,8	970,0	1.149,6
Wheat	31,3	36,3	32,0	18,1	768,4	488,7
Peanuts	18,8	19,6	20,1	15,2	463,2	425,6

20. LAND USE

(Mil. of Hect)	1974	%
Forestry	23.924	58,8
Cattle	14.849	36,5
Agriculture	958	2,4
Cities, Towns, Waters	944	2,3
TOTALS	40.675	100,0

21. LIVESTOCK AND POULTRY

(Thousands of Heads)

	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
Domestic Fowl	6.439,2	8.207,9	8.633,9
Beef Cattle	4.548,2	4.756,0	4.844,7
Hogs	617,5	725,7	841,1
Sheep	340,6	335,7	354,3
Horse	331,0	325,7	325,2
Goats	86,6	100,0	104,8
Others	442,3	464,2	488,0

22. INDUSTRIAL PRODUCTION

(Thousands of \$ of 1972)

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>%</u>
311. Food	6.490.631	6.729.056	6.689.190	37,2
313. Beverages	869.529	891.344	1.221.040	6,8
314. Tobacco	510.614	540.436	716.640	4,0
321. Textiles	1.122.029	990.194	1.436.560	8,0
322. Shoes and Clothes	615.177	571.489	499.470	2,5
331. Lumber	793.535	1.242.736	1.644.180	9,1
332. Furniture	188.552	178.814	160.790	0,9
341. Paper & Cardboard	16.279	20.823	25.610	0,1
342. Newsprint	301.162	294.915	291.890	1,6
323. Hides and Fur	1.096.759	1.054.358	1.054.530	5,9
355. Rubber	5.261	4.116	5.670	---
351. Chemicals	1.132.382	1.115.194	690.260	3,8
353. Petroleum	1.044.023	1.942.252	1.046.960	5,8
369. Non Metal Min. Prod.	522.896	589.467	825.330	4,6
371. Basic Metals	26.658	25.242	31.030	0,2
381. Metal Prod. excp. Transp.	256.852	224.213	382.740	2,1
382. Const. Equipment	190.715	175.605	38.530	0,2
383. Const. Machin. & Elec. Appl.	187.534	172.881	45.930	0,3
384. Transp. Equipment	399.790	380.932	153.820	0,9
390. Others	1.092.822	1.220.523	1.085.200	6,0
TOTALS	<u>16.863.200</u>	<u>18.364.590</u>	<u>17.998.370</u>	<u>100,0</u>

23. PERFORMANCE OF MAIN INDUSTRIAL ACTIVITIES

(Year 1971 = 100)

	1971	1972	1973	1974	1975	% Annual Accum. Growth Rate
311. Food	100	106,3	113,1	117,2	116,5	3,9
331. Lumber	100	108,1	98,9	154,9	204,9	19,6
321. Textiles	100	112,4	142,1	125,4	181,9	16,1
313. Beverages	100	99,3	106,5	109,2	149,6	10,6
323. Hides and Furs	100	137,1	172,7	166,0	166,0	13,5
353. Petroleum	100	114,2	133,8	248,9	134,2	7,6
369. Non Met. Min. Product	100	107,4	100,3	113,1	158,3	12,2
314. Tobacco	100	112,6	95,9	101,5	134,6	7,7

24. SECTORS AIDED UNDER INVESTMENT LAW

(Millions of Guaranes)

	1971	1972	1973	1974	1975
311. Food	93,2	734,9	422,3	693,0	202,1
313. Beverages	0,6	2,5	0,8	103,4	107,0
314. Tobacco	--	25,6	5,9	17,1	5,8
321. Textiles	4,1	--	5,1	341,2	292,6
312. Shoes and Clothes	--	5,9	--	4,4	7,4
323. Hides and Furs	--	6,8	23,0	15,9	--
331. Lumber	1,2	116,9	504,1	3.015,3	530,9
332. Furniture	2,9	--	22,8	--	--
341. Paper & Cardboard	--	--	1,3	60,1	--
342. Newsprint	9,9	7,0	8,3	3,9	14,1
351. Chemic. Products	6,9	28,6	201,2	66,5	329,7
369. Non Met. Min Prod.	8,4	157,5	27,2	150,9	365,8
381. Metal Products	--	--	10,7	--	0,5
382. Agric. Impl.	--	--	--	--	52,8
383. Elect. Mat.	--	--	--	--	244,0
384. Transp. Equip.	--	--	--	29,1	9,7
390. Other	0,2	--	1,7	2,6	1,2

OTHER ACTIVITIES

	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
632. Hotel	--	--	--	48,9	127,1
682. Tourism	0,3	74,1	24,2	--	--
632. Silos	--	--	--	77,9	10,2
111. Agricult. Explot.	--	--	--	155,3	18,2
719. Transport	--	--	--	92,8	98,8
390. Other	7,8	68,7	6,6	357,5	31,3
TOTALS	135,5	1.228,5	1.265,2	5.235,8	2.449,2

25. POPULATION - 1975

a) Asunción	388.958	
b) Asunción (Metropolitan Area)	555.225	
c) <u>Principal Cities</u>	<u>Urban Population</u>	
Encarnación	22.777	
Pedro Juan Caballero	21.105	
Concepción	20.194	
Villavieja	17.995	
Coronel Oviedo	12.885	
Pilar	12.462	
Cacaguazú	7.900	
Caacupé	7.224	
Pto. Pte. Stroessner	7.069	
Itá	7.069	
d) <u>Percentage Composition of Urban and Rural Population (1975)</u>		
Urban	37 %	
Rural	63 %	
e) <u>Economically Active Population</u>	34,2 %	
f) <u>Employment by Major Occupations</u> (Thousands of persons)		
	<u>1975</u>	<u>%</u>
Agriculture, cattle, forestry hunting and fishing	421,2	48,8
Basic Services	151,6	17,6
Manufacturing	122,9	14,2

	<u>1975</u>	<u>%</u>
Commerce	69,0	8,0
Construction	35,1	4,1
Transport and Communications	27,9	3,2
Electricity, Water and Sanitary Serv.	2,5	0,3
Mining	2,4	0,3
Non specialized activities	30,4	3,5
TOTALS	863,0	100,0

