パナマ共和国ペクキーシャ銅鉱山

開発関連施設整備計画調査

報告書

1980年6月

国際協力事業団

パナマ共和国ペタキージャ銅鉱山

開発関連施設整備計画調査

報告書

1980年6月

国際協力事業団

はしがき

日本政府は，パナマ共和国コクレ県ペタキージャ地区における銅鉱山開発に伴う諸関連施設の整備計画について調査を行うことにし，国際協力事業団は，今井孝氏を団長とする９名の調査団を組織し，１９７９年１２月１日より１９８０年１月２２日まで現地に派遣して調査を実施した。

現地においては，パナマ共和国政府関係機関各位の御協力により，調査は円滑に行われ，帰国後，現地調査結果ならびに現地にて収集した各種資料に基づき解析及び計画の検討を行い，この程，報告書完成の運びとなった。

本調査は銅鉱山開発に必要な道路，橋梁，送電線，その他インフラストラクチャー施設整備のための調査であり，各施設についての技術的，経済的検討および整備開発効果の検討を加え，とりまとめたものであり，今後の銅鉱山開発計画の推進に際し，その一助ともなればこのうえもない喜びである。

おわりに，本調査の実施にあたり，種々に御協力いただいたパナマ共和国政府関係機関，在パナマ共和国大使館，外務省，通商産業省の各位に対し，深く感謝の意を表するものである。

昭和５５年６月

国際協力事業団

総　裁　有　田　圭　輔

伝　達　状

国際協力事業団
総裁　有田　圭輔　殿

ここに提出する報告書は，パナマ共和国ペタキージャ銅鉱山関連施設整備計画調査に関する報告書であります。

調査団は，八千代エンジニアリング株式会社６名，株式会社野村総合研究所２名，国際協力事業団１名をもって編成され，昭和５４年１２月１日から，昭和５５年１月２２日までパナマ共和国においてペタキージャ銅鉱山開発に関連する道路，送電線の計画，銅鉱山及び関連施設の開発効果調査に必要な，現地踏査，資料収集，関係機関への事情聴取等を行ないました。

調査の主題は

(1)　ペタキージャ銅鉱山の開発に関連する道路の整備計画の策定

(2)　ペタキージャ銅鉱山の開発に関連する送電線の整備計画の策定

(3)　ペタキージャ銅鉱山の開発並びに関連施設の開発がパナマ共和国及び周辺地域に及ぼす効果の検討。

等についてであります。

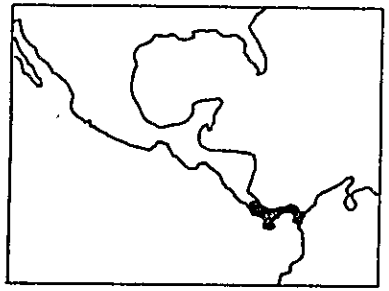
ペタキージャ銅鉱山の開発は，パナマ共和国の経済開発に大きく寄与することが期待されており，本調査報告書が，ペタキージャ銅鉱山開発の一助となり，パナマ共和国の発展につながることとなることを念願しております。

本報告書の提出にあたり，諸般のご協力を賜ったパナマ共和国政府関係諸機関並びに在パナマ日本大使館，外務省，通商産業省，国際協力事業団に対し，心からの謝意を表するものであります。

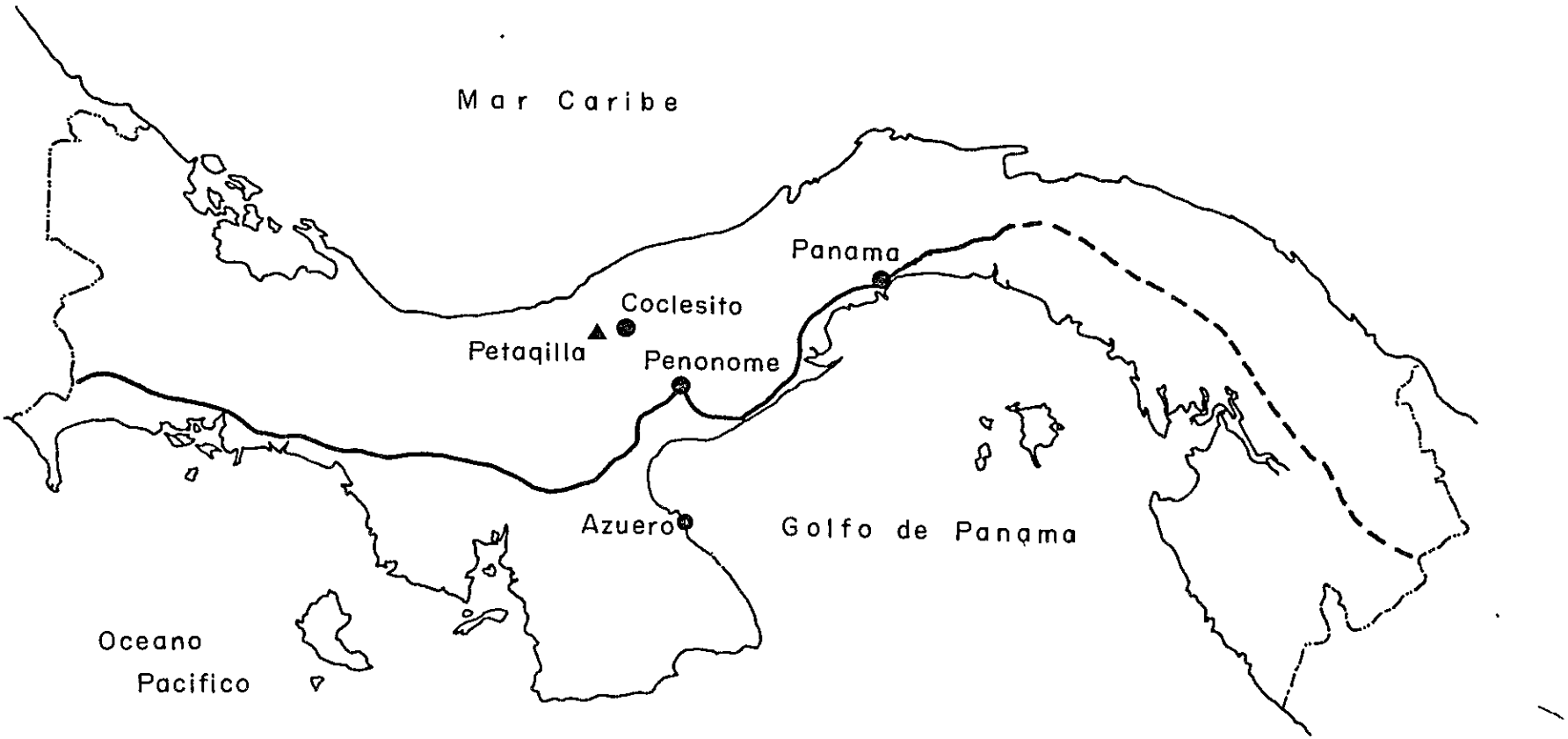
昭和５５年５月

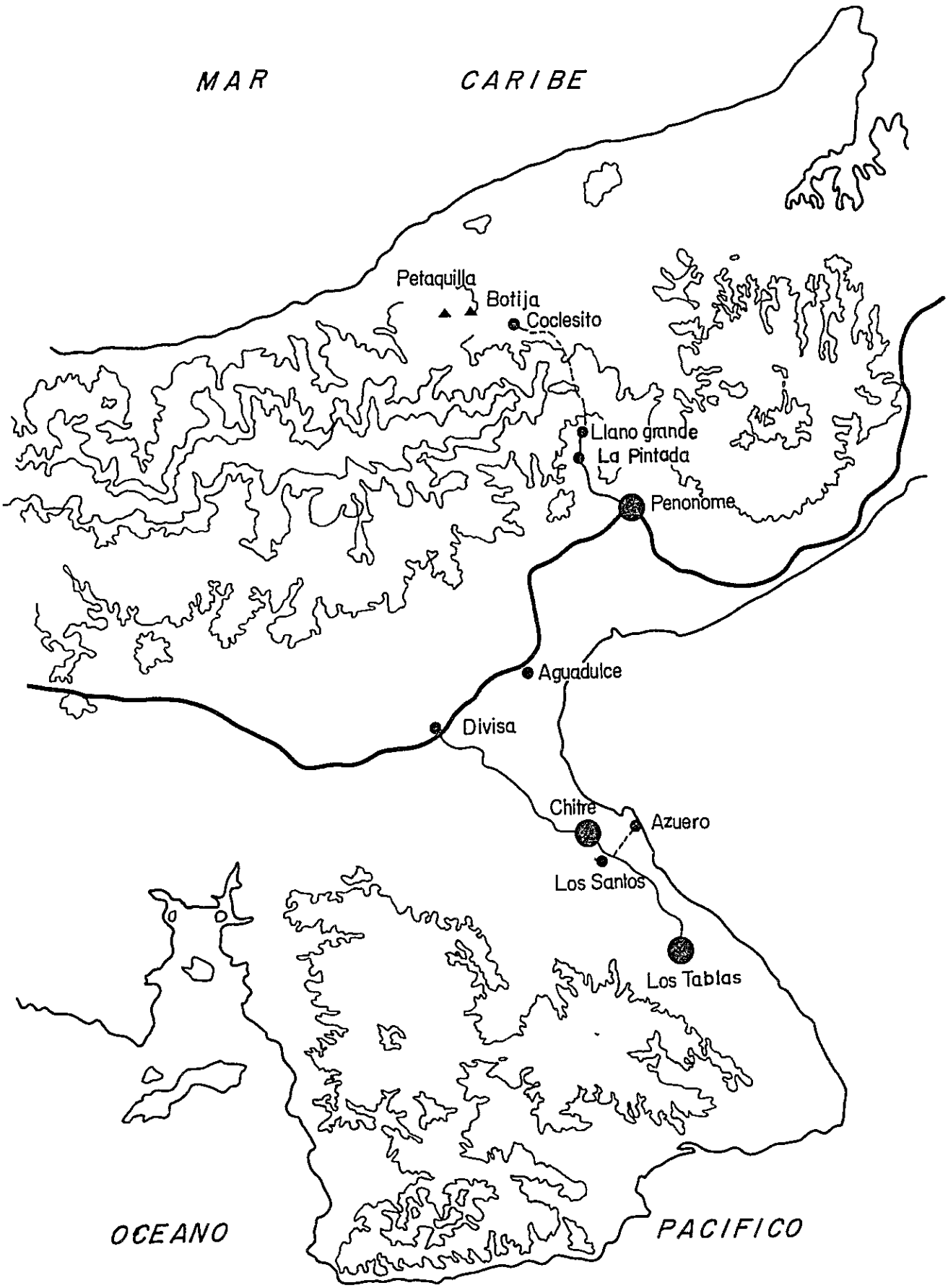
パナマ共和国ペタキージャ銅鉱山
関連施設整備計画調査団

団長　今井　孝



LOCATION MAP




MAR CARIBE
Petaquilla
Botija
Coclesito
Llano grande
La Pintada
Penonome
Aguadulce
Divisa
Chitre
Azuero
Los Santos
Los Tablas
OCEANO PACIFICO

略　　語　　表

AID	La Agencia Internacional de Desarrollo
AASH(T)O	The American Association of State Highway (Transportation) Officials
ANSI	American National Standard Instituto
ASTM	American Society for Testing Materials
BID	El Banco Interamericano de Desarrollo
BIRD	El Banco International para le Reconstrucción y Desarrollo
COFINA	Corporacion Financiera Nacional
CODEMIN	Corporacion de Desarrollo Minero Cerro Cororado
DAC	Direccion de Aevonautica Civil
EDUC	Ministerio de Educacion
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
INAC	Instituto Nacional de Cultura
INDE	Instituto Nacional de Deportes
INTEL	Instituto Nacional de Telecomunicaciones
IRHE	Instituto de Recursos Hidraulicos y Electrificacion
JIS	Japanese Industrial Standards
MIDA	Ministerio de Dessarrollo Agropecuario
MIVI	Ministerio de Vivienda
MIPPE	Ministerio de Planificacion Politica Economia
MOP	Ministerio de Obras Publicas
SALUD	Ministerio de Salud
B	Balboas (one Balboa = one US dollar)
¢	US Cents

主　要　な　地　名

アントン	ANTON
アスエロ	AZUERO
アグアドルセ	AGUADULCE
アライハン	ARRAIJAN
ボカデトアブレ	BOCA DE TOABLE
ボティハ	BOTIJA
ボカスデルトロ	BOCAS DEL TORD
バヤノ	BAYANO
バヒアラスミナス	BAHIA LAS MINAS
カスカハル	CASCAJAL
セロコロラド	CERRO COLORADO
チリキ	CHIRIQUI
チトレ	CHITRE
コクレ	COCLE
コクレデルノルテ	COCLE DEL NORTE
コクレデルスール	COCLE DEL SUR
コクレシート	COCLESITO
チョレラ	CHORRERA
カピラ	CAPIRA
ダヴィド	DAVID
ディヴィサ	DIVISA
ダリエン	DARIEN
エルエヒド	EREJIDO
ファラロン	FARALLON
エレーラ	HERRERA
ラエステレラ	LA ESTRELLA
ラピンターダ	LA PINTADA
ラオティビアス	LAO TIBIAS
ジャノグランデ	LLANO GRANDE
ロスタブラス	LAS TABLAS
ロスサントス	LOS SANTOS
ラスミナス	LAS MINAS
ロスバレス	LOS VALLES
ジャノサンチェス	LLANO SANCHEZ
ラアレナ	LA ARENA
モナグレ	MONAGRE
マタデルナンセ	META DEL NANCE
パナマ	PANAMA
ペタキージャ	PETAQUILLA
ペノノメ	PENONOME
ポクリ	POCRI
ピールスティック	PILE STICK
プロビンスセントラル	PROVINS SENTRAL
サンタマリア	SANTAMARIA
サンチャゴ	SANTIAGO
サンタクララ	SANTA CLARA
サンフランシスコ	SAN FRANCISCO
タバサラ	TABASARA
テリベ	TERIBE
ベラグアス	VERAGUAS

ボティハ川	RIO BOTIJA
カスカハル川	RIO CASCAJAL
コクレ川	RIO COCLE
コクレデルノルテ川	RIO COCLE DEL NORTE
チコ川	RIO CHICO
エスコタ川	RIO ESCOTA
グランデ川	RIO GRANDE
マリカ川	RIO MARICA
メディオ川	RIO MEDIO
ポクリ川	RIO POCRI
ペタキージャ川	RIO PETAQUILLA
サンファン川	RIO SANJUAN
サンタマリア川	RIO SANTAMARIA
サラチ川	RIO ZARATI
ラヴィラ川	RIO LA VILLA
ルイサ川	RIO LUISA
ランチェリア川	RIO RANCHERIA
マチョン川	RIO MACHON
エスコタ川	RIO ESCOTA
メムブリラル川	RIO MEMBRILLAR
エスラロサラド川	RIO ESTERO SALADO
パリタ川	

目　　次

図リスト

第Ⅱ章

第Ⅲ章

第Ⅳ章

第Ⅵ章

表 リ ス ト

第Ⅰ章

第Ⅲ章

第Ⅳ章

第Ⅴ章

第Ⅵ章

写 真 リ ス ト

第Ⅱ章

第Ⅲ章

第Ⅳ章

第I章　調査目的と範囲

第Ⅰ章　調査目的と範囲

1. 調査目的

本調査は，パナマ共和国コクレ県ペタキージャ銅鉱山の開発に関連して必要となる道路および送電施設が適正に整備されることにより，開発事業の円滑な推進に資するとともに周辺地域住民の福祉向上，地域経済の発展に寄与しうるように，関連施設整備計画につき，技術的，経済的な検討ならびに提言を行うことを目的とする。

また同時に，当該銅鉱山および関連施設の開発効果を分析し，将来国際協力事業団が行う当該関連施設整備事業に対する融資のための審査資料とすることを目的とする。

2. 調査の前提と範囲

(1) 道　路

ペタキージャ銅鉱山の開発後，その鉱石はペタキージャからコクレシート，ペノノメを経て，太平洋岸のアスエロ港から搬出される計画があり，道路の調査は，このルートに沿って行なわれるものとするが，主たる調査対象区間をジャノグランデ～コクレシート～ペタキージャとし，この間につき所要の道路改良ならびに新設計画を策定する。

調査の前提として，鉱山の操業規模は18,000トン/日とし，鉱山都市はコクレシートにつくられるとした。

また，道路の路線選定に使用するベースマップとしては，この地域の国土基本図（1/50,000）が未完成であるため，ジャノグランデ～コクレシートについては航空写真（1/60,000），コクレシート～ペタキージャについては地形図（1/20,000　金属鉱業事業団）とする。

(2) 送電施設

送電施設については，水資源電力庁の設備計画と整合性を保ちつつ，ペノノメ～ペタキージャ間の送電施設整備計画を策定する。

送電線ルート選定に使用するベースマップは道路計画と同様とする。

(3) 財務評価

道路計画及び送電線計画の財務評価は，これらのインフラ施設の建設のペタキージャ銅鉱山開発プロジェクトの収益性に及ぼす影響をまず把え，この本体事業から関連インフラ施設に対して直接，間接に支払われる金額をベースに，それぞれのインフラプロジェクトの財務健全性がどうであるかを検討する。

なお，本体事業については，パナマ鉱物資源開発㈱によって作成された「パナマ共和国ペタキージャ鉱山第一次開発計画書の見通し」（1979年4月作成）の数量，単価をそのまま前提条件として用いる。

なお，今回の目的に照して必要となる諸前提は，現状固定的に設定しており，パナマ国政府と企業の交渉によって，これらの諸前提は大幅に変ることもありうる。

(4) 開発効果

ペタキージャ銅鉱山開発ならびに関連施設整備の開発効果，即ち，パナマ共和国経済ならびに地域経済への影響を検討し，その評価を行なうこととする。

3. 調査団の編成

現地調査は昭和５４年１２月１日から昭和５５年１月２２日まで行なわれ，調査団の編成とその分担は，次のとおりである。

団　長	総　括	今井　孝	八千代エンジニアリング㈱
副団長	開発効果	田中　甫	㈱野村総合研究所
団　員	〃	藤原弘通	〃
団　員	道　路	吉田　健	八千代エンジニヤリング㈱
団　員	〃	堀田俊宏	〃
団　員	〃	星野武司	〃
団　員	送電施設	五十嵐貞雄	〃
団　員	〃	千田真通	〃
団　員	業務調整	県　義孝	国際協力事業団

4. 現地調査の日程

現地調査の日程は表Ｉ－４－１に示す通りである。

表Ⅰ－4－1　現地調査日程表

	調査団長 今井 業務調整 県	開発効果班 田中（副団長） 藤原	道路計画班 吉田 堀田 星野	送電線計画班 五十嵐 千田
12／1		12／1～2 12／3 ～ 12／8 12／9 12／10	第1陣（今井，田中，吉田，五十嵐，県）東京出発パナマ到着 大使館，鉱山局表敬 ペノノメコクレノート・ペタキーシャ現場概査 調査準備 第2陣（藤原，堀田，星野，千田）パナマ到着 カウンターパート紹介	
10	12／16 業務調整 県パナマ出発 12／18～20 団長パナマ出発 東京到着	12／12 ～ 12／18 12／19 コクレ県実態 調査 12／28 12／29 資料解析	経企省他あいさつ 大蔵省銀行 等と打合せ 12／11・12 公共事業省（MOP）打合せ 12／14～16 ペノノメ移動 MOP地方部打合せ 12／17 ～ 12／24 ボティハ・ペタキーシャ 現場踏査 12／25ペノノメ周辺 ～ 12／31 現場踏査	12／12水電力庁 （IRHE）打合せ 12／14～16 ペノノメ移動 IRHE支所打合せ 12／25 ボティハコクレシート ～ 12／31 現場踏査
31				
1／1		11／2 1／3 各種官庁・公社 銀行等打合せ ペノノメ周辺 調査 1／17　セロコロラド 視察	1／1　ペノノメアグアドルセ・アスエロ ～ 1／5 現場踏査 1／6　ボティハ・コクレノート ～ ペノノメ間現場踏査 （堀田・星野） 1／14 1／11　パナマにてMOP他と 1／17　打合せ・資料収集（吉田）	1／6　コクレノート周辺 ～ 1／11 現場踏査（千田） 1／1　パナマにて ～ 1／19 IRHEと打合せ 資料収集 （五十嵐）
10				

	1／18　大使館，鉱山局報告
20	1／20　パナマ出発
22	1／22　東京到着

附　　録

パナマにおける面談者のリスト

Direccion General de Recursos Minerales

- D. Eaquivel K.	Director General de Recursos Minerales
- A. de Cermelli	Jefe del Deportomento de Laboratorio
- J. Jarpa	Ingeniero

Ministerio de Obras Publicas (MOP)

- R. R. Cisneros V.	Director Tecnico de Planificacion
- D. A. Dominguez	Sub-Director Ejecutivo de la Direccion de Programas Especiales
- E. Hernandez	Ingeniero
- O. D. Espinosa	Director Diseno e Inspeccion
- Lore	Director Ejecutivo Carretera Pan americana
- W. Yi	Ingeniero
- D. Vasquez	Ingeniero
- R. L. King	Ingeniero
- R. A. Rivera M.	Director Provincial de Cocle
- J. E. Medina A.	Sub-Director
- S. Epifanio	Director Provincial de Herrera

Instituto de Recursos Hidraulicos y Electrificacion

- Algandona	Director de Desarrollo
- Mann	Sub-Director de Desarrollo
- Silva	Jafe del Departamento de Planeamiento
- Vasquez	Jefe del Departamento de Diseno
- Sanchez	Jefe de Gerencia de Comercializacion
- Troitino	Jefe de la Seccion de Transmision
- L. Saiz	Ingeniero - Centro de Despacho
- Reyes	Ingeniero - Centro de Despacho
- Rodriguez	Jefe de Seccion de Tarifas
- Candanedo	Jefe del Departamento de Hidrametereologia
- Espino	Director de Desarrollo Regional MPPE
- Perel	Director Nacional de Planification Sectorial MPPE
- L. de Jarpa	Consultora de Zona Libre de Colon

- Zambrano R.	Director de Contabilidad de la Contraloria Generale
- Algandona	Direccion de Desarrollo de IRHE
- Scott	Director de Planification Economia y Social MPPE
- E. Alexander	Asesor Economico MHT
- Barrios	Secretaria Tecnica de Fondo de Preinversion MPPE
- Roquebert	Director of Technical Department CODEMIN
- E. A. Wieselmann	Manager of Geology and Technical Services Texasgulf Panama Inc.
- M. B. de Oduber	Directra Tec de Planificacion Autoridad Portuario Nacional
- E. J. Moscoso	Constructora Baru S. A.
- Castillo	Mayor G. N.
- Arosemena	Capitan G. N.
- M. M. Faeh A.	Encargado del Dpto. de Transito G. N.
- A. Jaen	B. N. P.
- J. de la C. Ramos	Alcalde Municipal de Penonome
- S. Garcia	Doctor Hospital Agirnio Terjeira

在パナマ日本国大使館

・石井　亨	特命全権大使
・須山　章	一等書記官
・菊池嘉広	二等書記官
・中野修一	三等書記官

・原　克己	JETRO
・笠井浩吉	東京銀行(株)
・重原叔郎	三井物産㈱
・河原畑　浄	パナマ鉱物資源開発㈱

第Ⅱ章 調査の背景

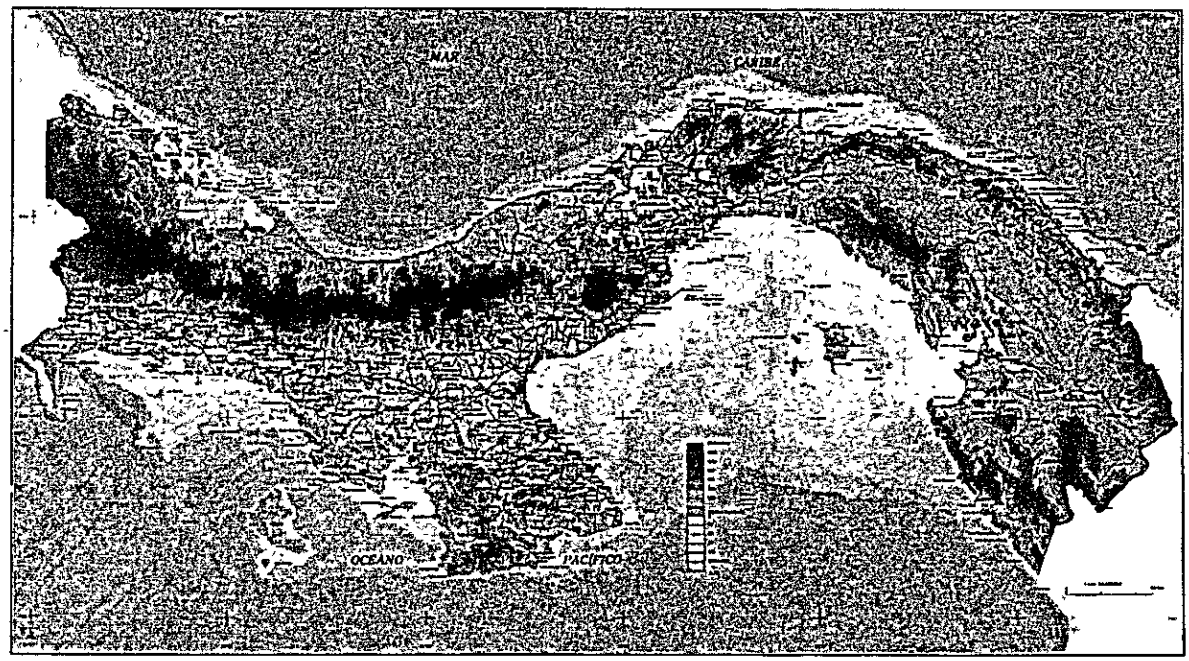
第Ⅱ章　調査の背景

1　パナマ共和国の概要

1－1　自然と住民

(1)　地　　勢

パナマ共和国は中米地峡部に位置し，東西に細長く最狭所で５１ km，最も広い個所で190 kmである。国の大部分は山岳地帯であるが，太平洋，太西洋両岸に沿って細長く発達した低地帯を持つ。運河地帯の南および北に夫々，国内を横断する山脈を持つ。国土面積は7.7万km²強である。（北海道よりやや小さい。）



図Ⅱ－１－１　パナマ共和国地形図

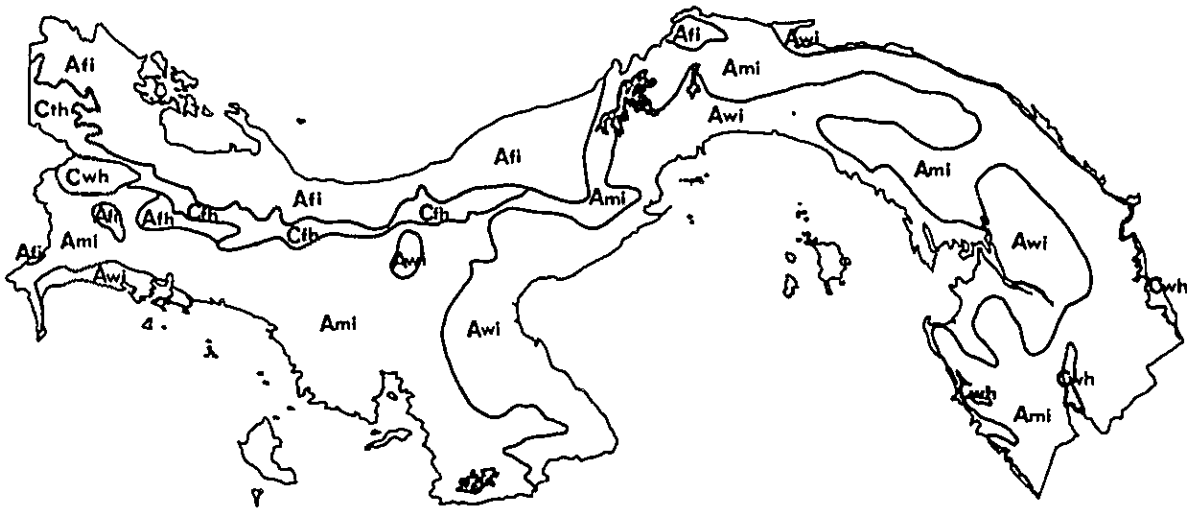
(2)　気　　候

熱帯性の気候である。１２月末から４月が乾期，５月から１２月までが雨期である。カリブ海側の雨量は特に多く，年間雨量7,000㎜を記録するところもある。

図Ⅱ－１－２に等年間雨量線図，図Ⅱ－１－３に等温線図，図Ⅱ－１－４に気候図を示す。これらの図から地峡に位置する小国にもかかわらず，カリブ海側と太平洋側で異なる気候区を持つことが判る。

図Ⅱ－1－2　年間等雨量線図

図Ⅱ－1－3　等　温　線　図



Legend

Afi : Highly humid tropical climate
Ami : Humid tropical climate
Awi : Tropical sauannah climate
Afh : Highly humid and high temperature highland climate
Cwh : Humid and warm temperature highland climate

図Ⅱ－1－4　気　候　図

(3) 人　　口

1979年のパナマ国の推定人口は188.1万人で，年平均2.5の増加率を示している。政府は人口のコントロールのための政策を実施していないが，にもかかわらず69年の3.1％から上述の2.5％まで人口増加率は漸減している。なお都市人口は1970年のセンサスによると679万人，全国人口の47.6％となっている。

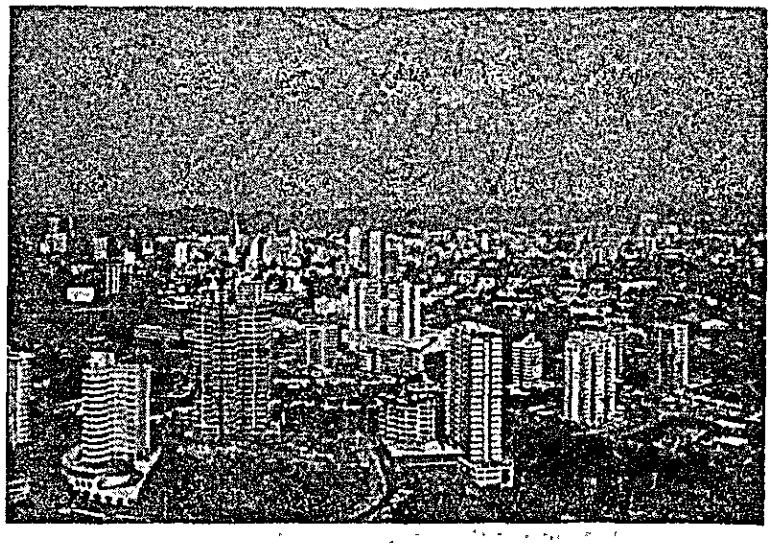
(4) 主要都市

パナマ市……人口56.3万人（77年）。　パナマ国の首都。
近年，急速に近代的な都市に変貌しつつある。(写真Ⅱ－1－1参照)

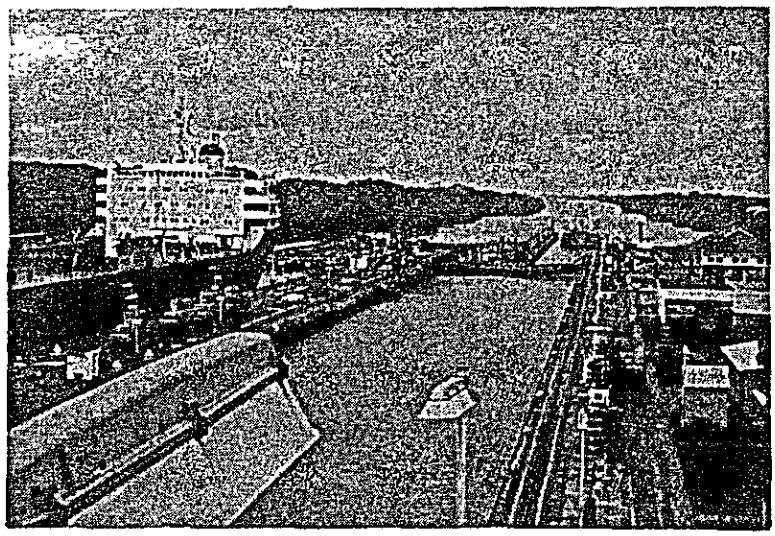
コロン市……人口7.6万人（77年）。
運河の太西洋岸入口に位置し，パナマ国第2の都市。
市内にコロンフリーゾーンがあり，中継貿易の拠点となっている。
運河建設のために連れてこられた黒人が多く居住している。

ダビッド市 ……人口4.7万人（77年）。
パナマ国第3位の人口集積を持つ農蓄産物の集散地。
チリキ州の首都。

ラ　チョレラ市 ……人口4.2万人（77年）。
パナマ市から35 km に位置し，近年パナマの衛星都市として発展した。
人口集積はパナマ国第4位。



写真Ⅱ－1－1　パナマ市の市街地



写真Ⅱ－1－2　パ ナ マ 運 河

1－2 政　治

(1) 最近の政情

元来，パナマの政治権力は，地主をはじめとする一部富裕階級によって独占されてきたが，1968年10月の国家警察隊によるクーデター以来，労働法の制定，税制改革など社会改革的施策がとられてきている。

1968年以来，オマール・トリホス国家警察隊司令官がパナマの最高指導者として政治の実権を握っているが，78年10月，アリスティデス・ロヨが新大統領に就任した時点で，トリホスの国家首席としての地位は（形式的には）解消した。

(2) 政　体

大統領を元首とする立憲共和制。

(3) 行　政

大統領は元首であると同時に内閣の首班で，国会の絶対多数の賛成を得て選出される。任期は6年，連続の再選は認められない。政府は以下の省により構成される。

大統領府，外務省，大蔵省，商工省，文部省，農牧開発省，公共事業省，労働厚生省，衛生省，内務・司法省，住宅・都市計画省，経済政策・企画省。

地方行政組織は9つの県にわけて県の下に自治体組織を作っている。県知事は大統領によって任命される。県および県都は以下の通り。

県	県都
ボカス・デル・トロ	ボカス・デル・トロ
コクレ	ペノノメ
コロン	コロン
チリキ	ダビット
ダリエン	ラ・パルマ
エレーラ	チトレ
ロス・サントス	ラス・タブラス
パナマ	パナマ
ベラグアス	サンチャゴ

(4) 立法・司法

国会は一院制。国会議員は各選挙区から一名づつ直接選挙方式で選出される。任期は6年，再選も認められる。通常国会は10月11日から11月11日。行政府は臨時国会の召集権を持つ。

司法機関は最高裁判所およびその他の下級裁判所により構成される。最高裁判所長官および判事は大統領により任命される。

(5) 軍　事

陸，海，空軍はないが，国家警察隊が治安維持にあたっている。隊員数は約一万人と推定される。

(6) パナマ運河

1977年パナマが批准し，78年4月米国が批准したパナマ運河新条約の主な点を示すと以下の通り。

- 批准書交換の6ケ月後発効
- 1999年12月31日正午失効
- パナマ運河の保護・防衛の第一義的責任は米国が負う。
- 本条約の失効時点でパナマが運河の管理，運営，維持の責任を引きうける。
- パナマは
  - ① 運河通航船舶につきトン当り30セント（但し，パナマトン）
  - ② 運河収益から年間1000万ドル
  - ③ 1000万ドルを限度として収入が支出を越えた分を受取る。

1－3 社会と文化

(1) 社　会

総人口の10％のスペイン系白人が各分野で支配的役割を演じている。スペイン人とインディオの混血は国民の過半数を占める。なお，10％は黒人であり，主として都市部に居住している。住民の大部分はカトリック信者である。

(2) 教　育

教育制度は，小学校6年（義務教育），中学校3年（但し，6年制のものあり），大学4年（医学部は6年）となっている。大学としては，パナマ国立大学（学生数35,444人，78年）とサンタマリア・ラ・アンティグア大学（学生数2,580人，78年）がある。文盲率は1970年で20.6％。

1－4 経　済

農・水産業の国内総生産に占める割合は16％にすぎないが，労働人口のうち農業生産労働にかかわるものの数（30％），主要輸出品目などからみると，パナマは農業国として位置付けられる。しかし，コロンフリーゾーン，国際金融センター，運河といった地理的特性を生かした特異な経済分野を持つ点で周辺諸国と趣を異にする。

パナマの財政収支は近年ずっと赤字を続けているが，特にここ2年間，景気てこ入れのために公共投資をふやしたとがめがでて，極めて大きな財政赤字をみせている。

パナマ国の経済構造，経済政策，財政見通しについては，第Ⅵ章で詳述される。

2　パナマ国における銅山開発事業の位置付け

2－1　概　　況

当国には，世界屈指の埋蔵量（１３億８千万トン　Cu 0.78％）を誇るセロ・コロラド鉱床とその約５分の１の規模の埋蔵量（２億８千万トン　Cu 0.66～0.72％）を持つベタキージャ鉱床（厳密には当鉱床はベタキージャ鉱床及びボティハ鉱床に分れる）の二つの銅鉱床がある。従来，パナマ運河と先進国と中南米諸国を結ぶ中継地としての機能以外に何らの見るべき資源を持たなかったパナマにとってこの銅鉱床の発見は，パナマが将来資源国として大きく飛躍する契機となるものとして大きなセンセーションを巻きおこした。

しかし，その後国際銅市況の低迷と国家財政の内容が悪化したことなどから銅鉱山の開発は当初パナマ国政府が期待したほどにはすんなりと進展していない。環境の変化につれて銅鉱山開発事業の位置付けも変ってきているように見られるが，以下に主要な点を見ていくことにする。なお，パナマ国政府はこれまでその開発努力を専らセロ・コロラド鉱山に注いで来たという事実から，セロ・コロラド鉱山開発プロジェクトを中心に見ていくことにする。

2－2　銅鉱山開発事業の位置付け

(1)　ポジティブな位置付け

セロ・コロラド鉱山開発事業のポジティブな位置付けは，当鉱山開発のために設立された公社　CODEMIN 自体によってなされたもので次のような大きな開発効果（直接・間接）がもたらされる点を強調している。

(a)　雇　用　効　果　：　建設期間中５年間は年平均3,500人の雇用，操業時には常時2,300人から2,500人の雇用が生み出される。

(b)　経済開発効果　：　当プロジェクトによってパナマ国のＧＤＰは１１.３億ドル２６％も増加すると見込まれる（１９８４年）

(c)　国際収支の改善　：　当プロジェクトによってネットで3.1億ドルの貿易収支の改善が見込める（１９８４年）

(d)　財政収支の改善　：　２０年間に約１４億ドルの税収と１２億ドルの配当収入が見込まれる。これは経常支出の増大や産業開発基金として利用されよう。

(e)　関連産業の振興　：　当プロジェクト関連の多数の業種が成立可能となり，また既存業種の発展が見込まれる。

(f)　都市化の進展　：　高給取りの鉱山関係者のコミュニティの形成により，需要の高級化や新産業がおこる。またコミュニティ内に商工業，サービス業の核が形成される。

(g)　地域の均衡発展　：　農牧畜で発展しているチリキ県西部に比して開発の遅れている東部が当鉱業を中心に発展することにより均衡がもたらされる。

以上のような多様な開発効果の中でパナマ国政府が最も重視したのは雇用効果である。

CODEMINの他に国家企画庁が独自の調査を実施している（非公開）が，その際に最も重視したものは地域振興効果であったといわれている。

(2) ネガティブな位置付け

反政府勢力のみならず商工会議所などもこのプロジェクトの遂行に反対する意見を出しているが，それは以下のように要約できる。

(a) 資金需要が大きすぎる ： 当プロジェクトの投資資金は公表１６.７億ドル一般に２０億ドルといわれている。他にも投資すべき分野が多いパナマ国としては，このような大規模プロジェクトを実施すべきではない。

(b) 環境破壊をもたらす（感情論）

(c) 開発効果がない （感情論）

(3) 現実的な位置付け

1) 及び2) の位置付けは，当事者及びこれに反対する勢力による両極端のものであるが，この中間的なものとして世銀及びパナマ政府の当プロジェクトに対する指針がある。この両者に共通している（というよりは世銀のアドバイスにパナマ政府が従っているというのが実態だが）のは，当プロジェクトを企業としての位置付けているという点である。すなわち当プロジェクトに対しCODEMINが８０％の株式シエアを有するのはリスクが大きすぎるという見解に立ち，出資比率の引下げをアドバイスすると共に，半年毎の収支見通しの見直しをCODEMINに行わせ無理矢理開発に着手することのないよう指導している。

２－３ パナマ政府の銅鉱山開発戦略

パナマ政府はセロ・コロラド鉱山開発のために，カナダのNoranda他４社と交渉し，結局テキサスガルフ社と契約した（１９７６年２月）が，「欧米の一流鉱山会社を選んでオペレーターとして鉱山の操業を委託し，開発に必要な資金は銀行団より借入れ，利益は全てパナマ政府に帰するようにする」という構想で交渉にのぞんだと伝えられる。

事実，テキサスガルフとの契約ではこの構想を盛り込むことに概ね成功を治めている。さらに政府はCODEMINに対して，セロ・コロラド・プロジェクトの実施に関して(1)政府に財政的負担をかけないこと。(2)完全に独立採算たること。(3)環境問題に十分留意すること，の三つの基本方針を賦与している。政府に財政的負担をかけないという意味は(1)政府の負担で関連インフラストラクチュアの整備を行なうことはしない(2)資金借入の政府債務保証をしない（但資本金払込の為の借入については保証する）ということである。したがって，本件はプロジェクトファイナンスによって行うより他に方法が残されていない。

現在公表されている計画では，所要資金１６.７億ドルの約３分の１を資本金，約３分の２をプロジェクト・ファイナンスによって調達するとなっている。より具体的に言えば，CODEMINとテキサスガルフ社の合弁で鉱山会社（民間企業のステータス）を設立し，パナマ側が８０％，テキサスガルフが２０％を所有する。またパナマ側は別途オペレーション契約とアドミニ

ストレーション契約をテキサスガルフ社との間で締結しこの企業の経営を委託する。そして資金については。パナマ側の払込資本金の８５％相当額はＢＩＤ，世銀，その他からのローン１５％は探査費，鉱業権，Ｆ／Ｓ費用のキャピタライズされたものである。その元の所まで逆のぼってもパナマ政府が実際に負担した資金はわずか３６百万ドルである。

このようにパナマ政府は，技術・資金ともに外部に依存しながら当鉱山を開発しようとしている訳である。ところが，前述の如く世銀がパナマ側出資の比率が高すぎることに難色を示し出資計画を８０％から５１％に下げるよう示唆し，パナマ政府もこれを受けてCODEMINに同様の指示を出している。そこでCODEMINはこの間を埋めるべき出資者を求めているが，高金利時代という長期資金を寝かせにくい時期ということもあって容易に見出せないようである。

２－４　ペタキージャ銅鉱山に関する開発戦略

CODEMINは目下のところセロ・コロラド銅鉱山開発を軌道に乗せることに全精力を注ぎ込んでおり，このプロジェクトの局面打開で手いっぱいとなっている。このような情勢から，ペタキージャ銅鉱山に関しては，日系企業の開発努力に全て委ねたいという姿勢を堅持している。同じ銅鉱山開発事業であるにもかかわらず，全く異る開発戦略が適用されているのはパナマ政府の柔軟性を示すものといえよう。

3　ペタキージャ銅鉱山の概要

3－1　一般事情，調査経過

(1) 北緯8°50′，西経80°40′，パナマ市の西方約130 km に位置する。海抜100～200 mの山地にあり，付近の地形は複雑である。年間平均降雨量は 4,400mm，気温は28～32℃ 1～4月を乾季とするが，乾季においても降雨をみることが多い。

鉱山付近には住民はいない。

(2) 1965年から68年に国連開発計画機構（UNDP）による広域予察調査によって発見された。

1973年コブレパナマ社（パナマ鉱物資源開発株式会社の現地会社）が，期間4年間の探鉱契約をパナマ政府と締結した。以後の調査は下記の通りである。

1973～76　：　金属鉱業事業団，パナマ鉱物資源開発KKによる探鉱。
1976　：　金属鉱業事業団によるインフラ整備計画調査。
1977　：　パナマ鉱物資源開発KKによるプレF.S調査。
1979　：　同じく　プレF.S見直し調査。
1979～80　：　国際協力事業団による鉱山関連施設整備計画調査。

3－2　鉱床，鉱量

(1) 鉱床

ポーフィリー型鉱染状銅鉱床であり，ボティハ，ペタキージャ2鉱床が確認されている。鉱床の形態は0.4％，カットオフの場合以下の通り。

	ペタキージャ	ボティハ
水平方向(m)	400×1200以上	400×600以上
垂直方向(m)	100×　250	300以上
形　態	偏平楕円状	ドーム状

(2) 埋蔵鉱量

カットオフ品位　3ケースについて以下に示す。

カットオフ品位	ペタキージャ		ボティハ	
（％，Cu）	鉱　量	品　位	鉱　量	品　位
	（百万トン）	（％，Cu）	（百万トン）	（％，Cu）
0.6	91	0.73	90	0.80
0.5	149	0.66	128	0.72
0.4	211	0.59	170	0.65

3－3　生産計画，人員計画

(1)　生産計画

1日当り，粗鉱処理量18,000 t，年間操業日数３５０日を前提として，鉱山ライフは20.6年となる。なお，稼行順序はペタキージャ→ボティハとし，年間平均銅産出量をペタキージャ鉱床で36,000 トン，ボティハ鉱床で47,000 トンとする。

(2)　人員計画

ペタキージャ操業期間の平均人数は生産部門で６８３名（うち日本人２１名），管理部門で１８３名（うち日本人１１名）である。勤務地別に分解すると，山元８１６名（うち日本人２８名），アズエロ港２４名，パナマ市２６名（うち日本人４名）となる。

3－4　投資額など

初期投資額207.7百万ドル，追加投資額４2.7百万ドル，機械更新１5.4百万ドルを予定している。

なお，操業費は２０年間平均で１年当り２9.6百万ドルと見積られている。

収支については，後に詳述されるので省略する。

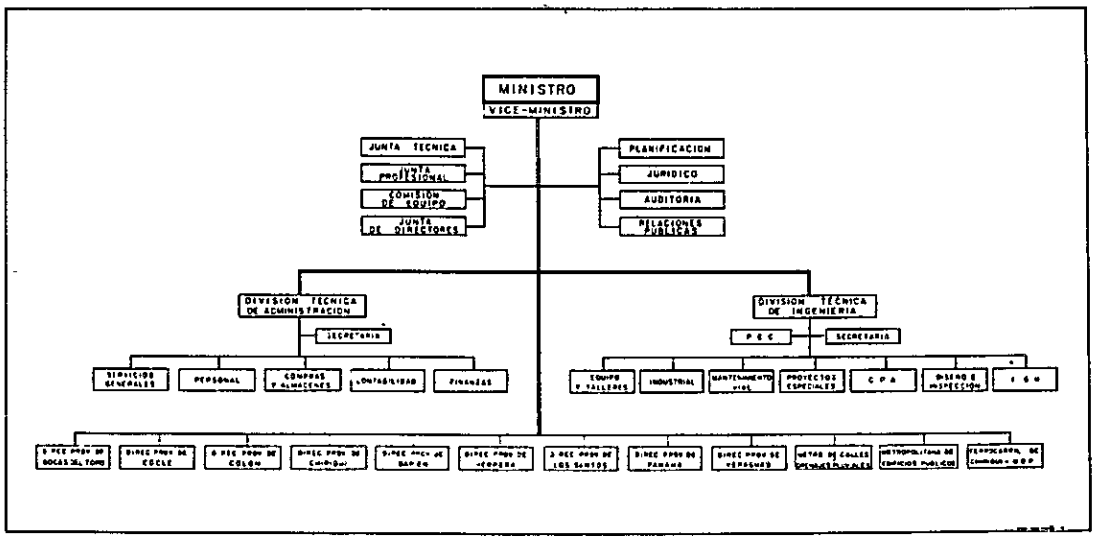
第Ⅲ章　道　路　計　画

第Ⅲ章　道　路　計　画

1　パナマにおける道路の現状と整備計画

1－1　道路の行政

道路の計画・建設・管理に関する責任官庁は公共事業省（Ministerio de Obras Publicas M. O. P）である。その組織図を以下に示す。



出所　MEMORIA Ministerio de Obras Pablicas
1978–1979

図Ⅲ－1－1　公共事業省組織図

この組織のうち，計画・法制・監査・広報及び各種の委員会は大臣・次官直属であり，人事・会計・財政等は行政技術局の管轄である。工学技術局は，各種のプロジェクト等を実施する局であり機械部，工業部，維持補修部，特別プロジェクト部，パンアメリカンハイウェイ部，設計監理部，技術部からなっている。更に各県には，地方建設部が置かれ，その県内の地方道の新設，維持管理を行なっている。又，公共事業省は，道路に関する事業のみならず，公共建築物，下水道，地図作成等の事業を行なっている。また，チリキ県鉄道の監督を行ない，更に関係する官庁として民間航空局，港湾局がある。

1－2　道路網の現状

細長いパナマの国土の太平洋側をパン・アメリカン・ハイウェイが走り，これがパナマの道路網の背骨をなしている。それに次ぐものがパナマ地狭を横断している唯一の道路であるパナ

マ・コロン道路である。パナマの道路網はほとんど全ての道路がこの２つの道路に結びつけられていると云ってよい。特に，地形・気象等の自然条件，農業を始めとする産業の開発状況，人口の集積状況等の条件からしても，交通活動はこのパンアメリカンハイウェイの周辺及びキャネルゾーンに集中していると云える。

パナマの道路の分類は次のようにその重要性から序列づけられている。

(a) 国道（１級道路）

重要な都市及び地域の間を結ぶものである。

(b) 地方道（２級道路）

主要な都市及び地域と国道を結ぶものである。

(c) 近隣道路

国道又は地方道とそれらから離れた小さな町，村落，生産中心地等を結ぶためのものである。

また，舗装の種類により，次のように分類されている。

(a) コンクリート道路

(b) アスファルト道路

(c) 砂　利　道　路

これは処理又は選別された砂利によって転圧された道路で，年間を通じて通行可能な道路である。

(d) 土　　道

これは自然道であり，次の２つに分けられる。

① 年間通じて通行可能な道路

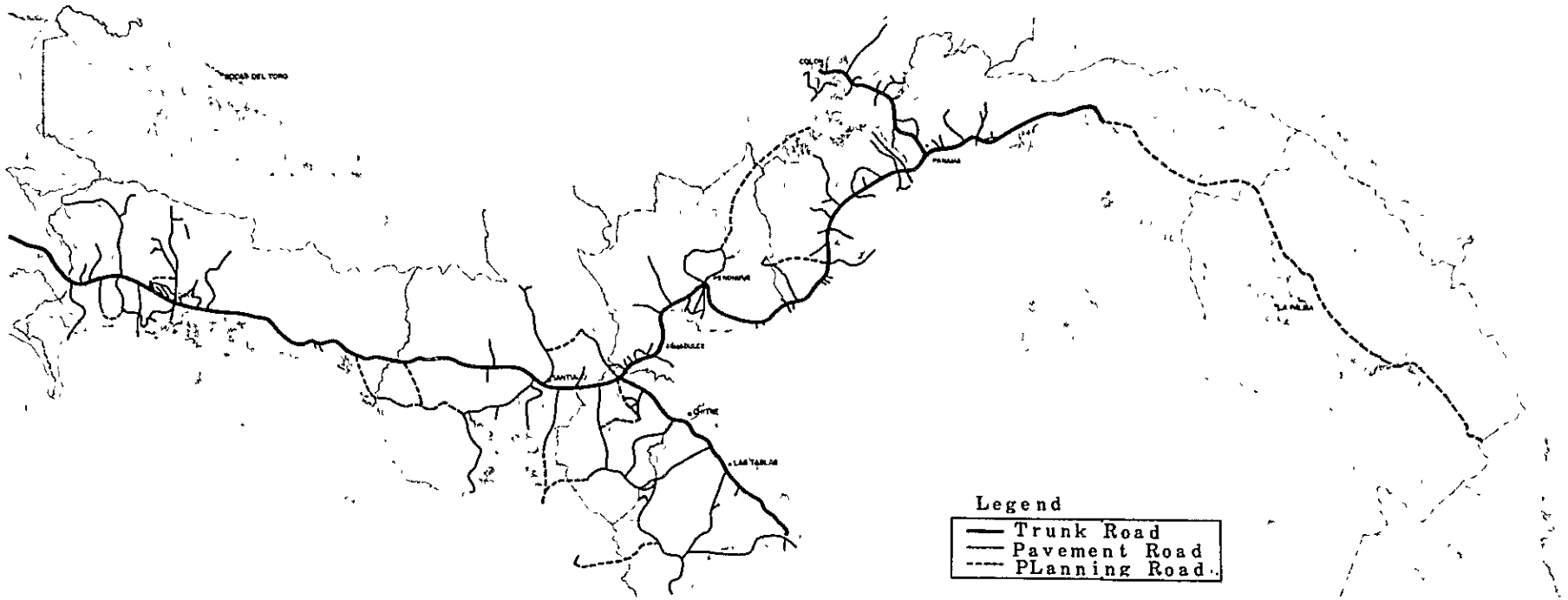
② 夏　季　道　路

1979年現在，パナマ全土で約8,000 km の道路がありそのうち，コンクリート及びアスファルト舗装されたものが３２％である。地方別・舗装種類別の道路を表Ⅱ－１－１に示す。

表Ⅲ－1－1　地区別舗装種類別道路延長（1977年）

	合　計	県								
		Bocos del Toro	Coclé	Colon	Chiri-quí	Darien	Herre-ra	Los Santos	Panamá	Veraguas
合　計	7,839.5	78.5	1,012.7	422.0	1,743.0	90.0	833.9	1,089.2	1,241.3	1,338.9
コンクリート舗装	647.0		106.1	55.9	167.0		10.0		194.9	113.1
アスファルト舗装	1,850.7		208.2	99.9	385.3		168.3	366.8	336.0	286.2
砂利道	2,615.1	23.0	273.5	132.7	797.6	53.5	294.9	297.5	288.0	454.4
土道	2,726.7	55.5	424.9	133.5	393.1	36.5	350.7	424.9	422.4	485.2
全天候道路	663.2		161.6		122.3		55.8	64.2	183.1	76.2
乾期道路	2,063.5	55.5	263.3	133.5	270.8	36.5	294.9	360.7	239.3	409.0

出所　SITUACION ECONOMICA　Transportes y Comunicaciones　Año　1977



図Ⅲ－1－2　道路網の現況及び将来計画

1－3　道路交通量

(1)　自動車輸送

パナマの輸送体系の中で，国際輸送では貨物輸送は海運，旅客輸送は航空が圧倒的に大きい比率を占めているが近年道路利用の輸送も増加している。国内輸送においては，道路利用の輸送が貨物，旅客を問わずほとんど１００％を占めている。（表Ⅲ－１－２）

表Ⅲ－１－２　輸送手段別貨客輸送量

貨物輸送

	国内（百万ton・km）					国際（千ton）			
年次	道路	鉄道[2]	航空	船舶	合計	道路	航空	船舶	合計
1967	466.0	0.2	0.7	55.0	5219	9.8	20.2	962.0	991.8
1970	590.0	0.3	0.9	550	646.2	15.0	27.4	1256.7	1299.1
1973	775.0	0.4	0.9	54.0	830.3	39.2	35.2	1296.8	1371.2
1976	805.0	0.2	0.7	500	855.9	56.3	39.7	1476.0	1572.0
年伸び率	6.2%			-1.1%	5.7%	21.5%	8.0%	4.9%	5.3%

旅客輸送

	国内（百万人・km）					国際（千人）			
年次	道路	鉄道	航空	船舶	合計	道路	航空	船舶	合計
1967	24240	4.8	28.7	1.7	2459.2	29.9	389.2	14.6	433.7
1970	2956.0	76	32.5	17	2997.8	42.1	478.7	14.6	535.6
1973	3572.0	6.0	36.7	1.7	3616.4	94.5	640.5	9.4	744.4
1976	4284.0	4.4	50.1	2.0	4340.5	185.9	722.5	51	913.5
年伸び率	6.6%	-1.0%	6.4%	1.8%	6.5%	22.5%	7.1%	-10.0%	8.7%

出所：World Bank; Highway Maintenance Project 1978

注）1）運河地帯の交通を除く

2）千リキ国営鉄道のみ

(2)　自動車保有台数

パナマにおける車両台数（１９７７年）は表Ⅲ－１－３の通りである。

表Ⅲ－1－3　パナマにおける車両台数（1977年）

総　　計	122,572
自　動　車※1	100,267
商　業　用	24,778
自　家　用	68,180
公　　用	7,309
自　転　車※2	19,738
オートバイ※2	2,567

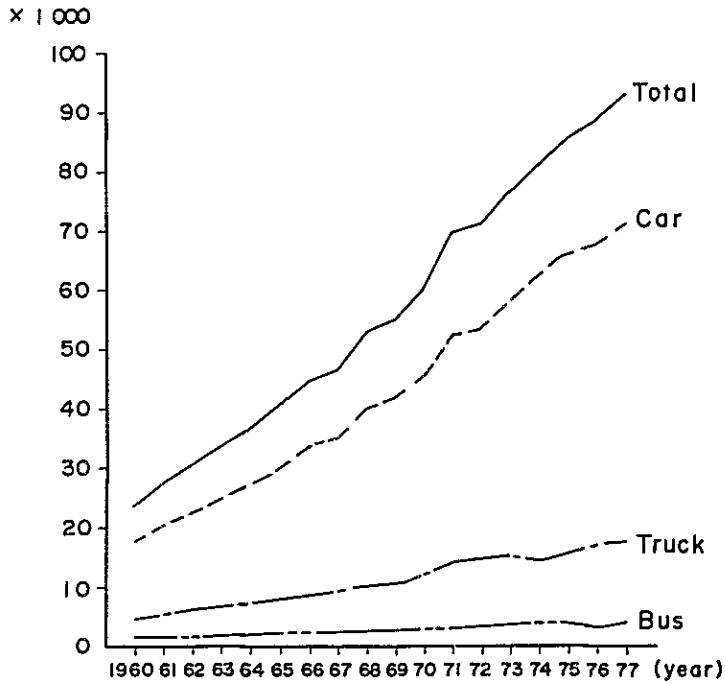
注）※1　19,630台のキャナルゾーンオーノリティ発行のプレート自動車を除く。

※2　商業用・自家用の合計である。

出所：SITUACION ECONOMICA Transportes y Comunicaciones Año 1977

自動車台数は，この数年5.5％の年率で増加している。

車種別，県別の自動車台数は次表の通りである。車種の内バスを除く乗用車で約8割を占めその割合が高いことが特徴である。また，県別にみると，パナマ県が圧倒的に多く，全体の68％を占めている。



出所　World Bank Highway Maintenance Project 1978　STUACION ECONOMICA Transportes y Comunicacion Año 1977

図Ⅲ－1－3　自動車保有台数の推移

表Ⅲ－1－4　地区別自動車保有台数

単位：台

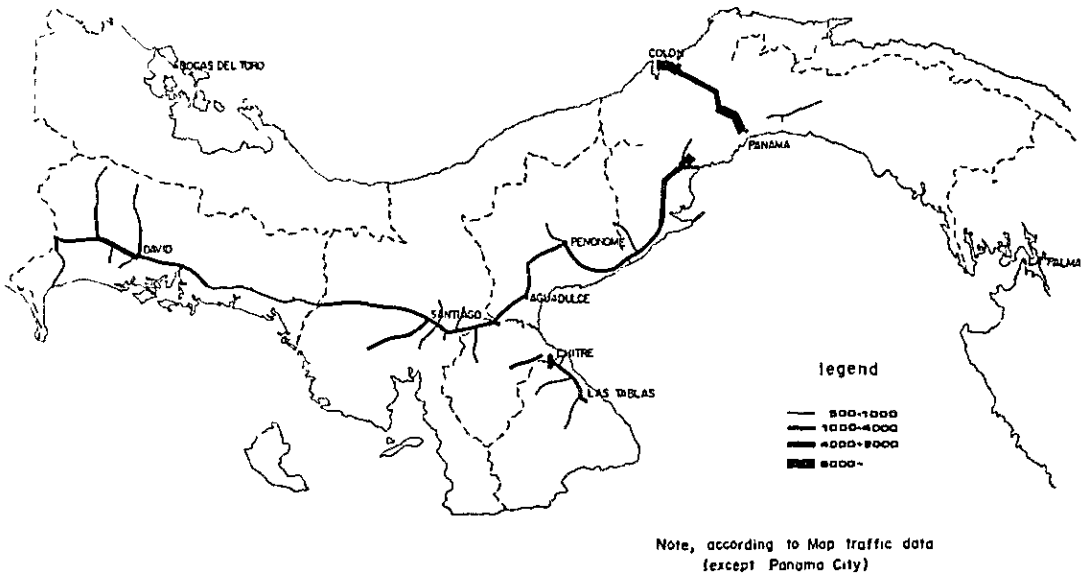
	合　計	県							
		Bocos del Toro	Coclé	Colón	Chiriquí	Herrera	Los Santos	Panamá	Veraguas
合　計	92,958	390	3,675	6,431	9,218	3,692	3,391	63,208	2,953
乗用車	75,153	165	2,547	4,888	6,312	2,516	2,160	54,313	2,252
小型（8人以下）	71,003	158	2,162	4,597	5,896	2,367	1,974	51,902	1,947
小型トラック	(6,385)	(21)	(227)	(668)	(928)	(240)	(162)	(4,008)	(131)
ジープ	(1,402)	(11)	(97)	(45)	(365)	(89)	(129)	(584)	(82)
セダン・クーペ	(63,216)	(126)	(1,838)	(3,884)	(4,603)	(2,038)	(1,683)	(47,310)	(1,734)
大型（9人以上）	4,150	7	385	291	416	149	186	2,411	305
マイクロバス	(1,705)	(5)	(273)	(89)	(215)	(94)	(163)	(626)	(240)
バス	(2,445)	(2)	(112)	(202)	(201)	(55)	(23)	(1,785)	(65)
貨物車	17,689	223	1,124	1,531	2,894	1,172	1,224	8,821	700
トラック	(4,474)	(15)	(316)	(367)	(645)	(397)	(315)	(2,153)	(284)
トレーラー	(1,929)	－	(90)	(630)	(135)	(62)	(61)	(906)	(45)
ライトバン	(9,345)	(202)	(681)	(337)	(1,970)	(662)	(831)	(4,309)	(353)
配達車	(1,941)	(6)	(37)	(197)	(144)	(69)	(17)	(1,453)	(18)
その他	166	2	4	12	12	4	7	74	1
業務用	24,778	220	1,575	1,880	2,900	1,273	1,524	14,407	999
自家用	68,180	170	2,100	1,551	6,318	2,419	1,867	48,801	1,954
1人当保有台数	.052	.007	.026	.039	.032	.044	.046	.079	.017

出所：SITUACION ECONOMICA Transportes y Comunicaciones Año 1977

(3) 道路交通量

市街部を除く幹線道路の交通量では，パナマ～コロン道路が5,000台／日以上あり区間によっては17,000台の交通量も見られる。次いでパンアメリカンハイウェイの全線にわたって大きな交通量が流れており国の動脈であることを示している。

首都パナマでは，大量の自動車が流入し，交通処理の不備も相まってピーク時には各所で混雑を生じている。



図Ⅲ－1－4　道路交通量図

(4) 交通事故

交通事故の総数は約13,000件（1977年）で一時期（1971~3）急激に増加したが，この数年は横這いの傾向にある。事故の種類としては，衝突が8割を占め次いで引き倒しが1割である。県別にみると，パナマ県で8割を占めている。また，発生個所でみると町の内の街路が87％とそのほとんどを占めている。パンアメリカンハイウェイ上の事故がその他の地方道の事故数とほぼ同じという状況である。

表Ⅲ－1－5　地区別交通事故発生件数

	合　計	地区								
		Bocos del Toro	Coclé	Colón	Chiri-quí	Darién	Herre-ra	Los Santos	Panamá	Veraguas
交通事故件数	13,382	28	314	816	775	1	164	160	10,813	311

出所：SITUACION SOCIAL Accidentes de Tránsito Año 1977

1－4　パナマにおける道路整備計画

パナマ国内の輸送手段のうち，道路交通は重要な地位を占めているため道路網の維持・拡充は将来の地域開発を進める上でも非常に重要である。道路整備の資金としては，外国からの資金援助の比重が高く，現在計画ないし実施されている主要なプロジェクトについても，米州開

発銀行（Inter American Development Bank：BID），アメリカ国際開発局（United States Agency for International Development：AID），世界銀行（International Bank for Reconstruction and Development：BIRF）等の資金によっている。

主要なプロジェクトを紹介すると次のようである。注)

(a) パンアメリカンハイウェイの延伸

現在，パンアメリカンハイウェイはダリエン県においてコロンビア国境までの区間を建設中であり，３１７kmのうち２１０kmが完了，1984年までに国境へ到着する予定である。更に第２ステージとして，舗装工事を続けて行なっている。これはＢＩＤの資金の導入で行なわれている。

(b) アライハンーチョレラ・バイパス

パンアメリカンハイウェイのチョレラ周辺は，既に交通量も多く，市街地の中を通過している区間もあるため現在バイパスを建設中である。４車線の高規格道路でありパナマでは初めての有料道路となる。

(c) MOP－BID計画

ＢＩＤの融資を受けて地域開発をねらいとした道路建設を行なうプロジェクトである。実施中の第３次計画は２５３ km の道路建設で，総投資額４３百万Ｂであり更に第４次計画として，３３７kmの道路建設，総投資額６０百万Ｂが予定されている。なお，第４次計画を機会に道路規準を新たに設定している。

(b) MOP－AID計画

ＡＩＤの援助により地方部の枝線道路８３０ km の改良を行ない生産地と消費地又は加工地とを全天候道路で結ぶことをそのねらいとしている。総投資額は，１６百万Ｂである

(e) 道路維持補修計画

世界銀行の融資を受け，道路約５００ km の補修，補修用施工機械・部品の供給，技術援助等の内容のプロジェクトであり，総投資額１２百万Ｂとなっている。

公共事業の道路関係の５ヶ年計画は表Ⅲ－１－６に示す通りであり，総投資額は２億１千万Ｂとなっている。

注) MEMORIA Ministerio de Obras Públicas 1978－1979を参考

表Ⅲ－1－6　道路整備5ヶ年計画

（百万円）

DESCRIPCION	TOTAL	1980	1981	1982	1983	1984
T O T A L ...	210.1	46.2	39.0	46.1	40.9	37.9
PROYECTOS INICIADOS:	79.6	41.6	21.7	10.6	3.8	1.9
Caminos Rurales de Acceso-AID	14.4	4.9	5.2	4.3	-	-
Equipo y Mantenimtento de Carreteras-BIRF	13.0	9.2	0.3	3.2	0.3	-
Caminos de Desarrollo-BID III	5.6	4.2	1.4	-	-	-
Autopista Arraijan-Chorrera -BID	11.2	7.2	4.0	-	-	-
Carretera Panam. Secc. Darién-BID-EXIM:	15.0	8.3	2.5	2.1	2.1	-
Bayano-Canazas	2.7	2.7	-	-	-	-
Rio Escubal-Mamoni	3.4	1.7	1.7	-	-	-
Manoni-Canitas	6.2	1.2	0.8	2.1	2.1	-
Pavimentación Tocumen-Shepo	2.7	2.7	-	-	-	-
Reconstrucción Arraijan-Chorrera (viejo)	0.3	0.3	-	-	-	-
Ensanche Carretera San Miguelito -Alcalde Diaz	8.3	3.8	4.5	-	-	-
Ensanche Carretera Colón-Sabanitas	6.0	3.0	3.0	-	-	-
Drenaje Pluvial (trabajos parciales)	5.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.9
PROYECTOS NO INICIADOS :	130.5	4.6	17.3	35.5	37.1	36.0
Caminos de Desarrollo-BID IV:	52.6	4.6	12.4	17.7	15.2	2.7
Ponuga-Mariato	3.7	1.1	1.5	1.1	-	-
Las Minas-El Toro-Mariato	8.0	2.0	3.2	2.8	-	-
El Tullidu-Divalá	1.3	0.8	0.5	-	-	-
Bejuen-Sorá-El Valle	8.0	-	2.4	3.2	2.4	-
Chapala-Nvo. Emperador-Ramal-C.P.A.	1.2	0.7	0.5	-	-	-
Otros Caminos	30.4	-	4.3	10.6	12.8	2.7
Carretera Panamericana Sección Darién	49.9	-	4.9	16.3	13.8	14.9
Canglón-Yaviza	12.2	-	4.9	4.9	2.4	-
Yaviza-Palo de las Letras	34.2	-	-	11.4	11.4	11.4
Pavimentanción Chepo-Canitas	1.8	-	-	-	-	1.8
Pavimentación Canitas-Ipeti	1.7	-	-	-	-	1.7
Drenaje Pluvial-Casco Antiguo-BIRF	0.6	-	-	-	-	0.6
Reconstrucción de Carreteras-BIRF	4.9	-	-	-	-	4.9
Carreters Chiriqui-Bocas	11.9	-	-	-	3.4	8.5
Caminos Rurales de Acceso-AID II	6.6	-	-	-	2.2	4.4
Rehabilitación Rio Hato-Coronado	4.0	-	-	1.5	2.5	-

出所；MOP内部資料

2　調査計画の方針

道路施設の調査・計画にあたっては，本調査の目的である，鉱山開発に必要とされる道路整備のあり方に視点を当て，更に，周辺地域の開発に資する道路整備計画をこころがけることとした。

ただし，今回の調査においては，主たる調査対象範囲のうち，ジャノグランデ～コクレシート間の地形図が未整備なため，地形の情報が入手できないという制約条件があった。

2－1　現地調査のねらい

現地調査は，関係機関へのインタビュー・資料収集，現地の視察踏査から構成されるが，特に現地踏査については，現地が車の通行不便または通行不能の区間があるため，ヘリコプター及び徒歩にて踏査を行ない地形図のないことを補った。

現地調査の眼目を列記すると次のとおりである。

(a) パナマ共和国全体及び当該地域の道路網の現状と将来計画の把握

(b) 道路の設計基準の把握

(c) ＭＯＰの事業執行方法の把握

(d) 道路建設事情及び技術水準の調査

(e) 建設工事費単価の入手

(f) アスエロ～ペノノメ～ジャノグランデ既存道路の調査

(g) ジャノグランデ～コクレシート間の道路の調査。特に，道路上の簡易縦断測量

(h) コクレシート～ベタキージャ間のジャングル内の踏査

2－2　計画の課題

現地調査の結果をふまえ，次のような課題にそって計画の方向づけを行なった。

(a) アスエロ～ペノノメ～ジャノグランデ間の既存道路については，一部の区間の改修を行なうことで精鉱の輸送が可能であり，一般の交通の比率が大きいこともあり，改修の提言を行なうことにとどめる。

(b) 主たる調査区間のジャノグランデ～コクレシート～ベタキージャ間については，地形，土質，降雨量等，自然条件が非常に厳しい地域にあるので，それに応じた計画を行なう必要がある。

(c) ジャノグランデ～コクレシート間の道路は，現在，縦断勾配が非常に急であるので，その改良が必要となる。

(d) 私企業の行なう鉱山開発のための道路建設と云う観点で考えると，出来るだけ低コストの道路が望まれる。

(e) しかし，精鉱運搬トラックと云う重車両の走行性能と登坂可能勾配との関係を充分検討する必要がある。

(f) また，鉱山開発のステージに沿った，段階的な道路整備への配慮も必要とされる。

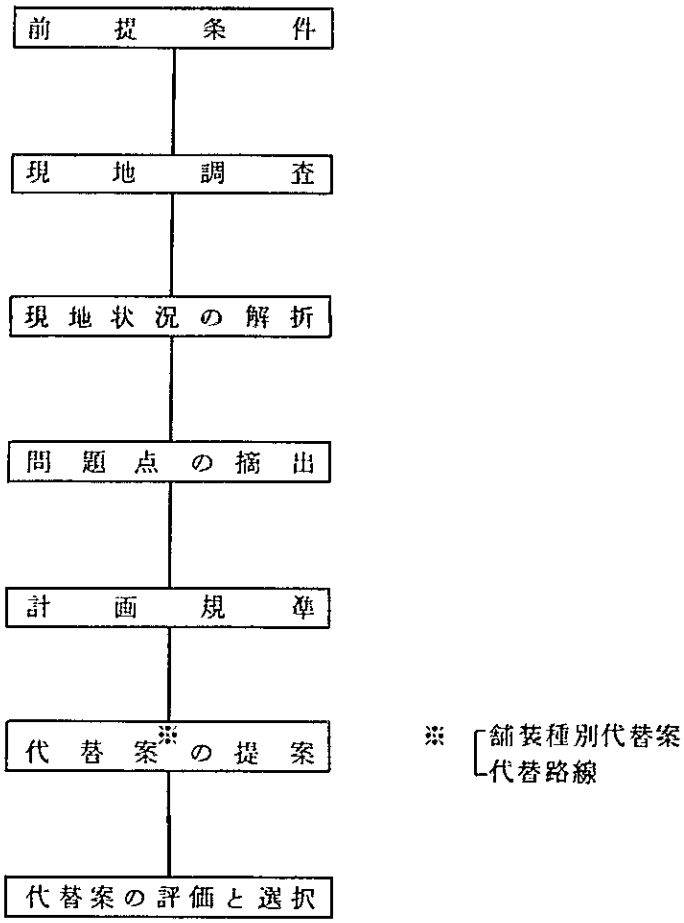
(g) 一方，対象地域が将来開発された場合（鉱山都市等），それに対応した道路機能への配

慮も必要とされる。

(h) 道路の建設主体が未だ決定できない段階ではあるが，いずれにしても，ＭＯＰの監理の下の道路になるとすると，パナマの道路基準を尊重した道路計画を行なう必要がある。

２－３　計画の手順

計画の実施は，次のような手順に基づいて，検討を進めることとする。

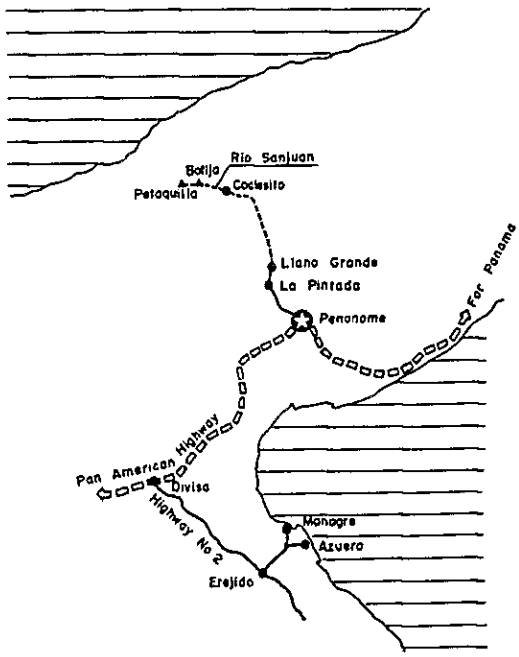


3　ベタキージャ銅鉱山関連道路の現状

3－1　既存道路の現状

(1)　アスエロ港よりベタキージャまでの連絡ルート

アスエロ港よりベタキージャ鉱山までの現況道路概念図を図Ⅱ－3－1に示す。



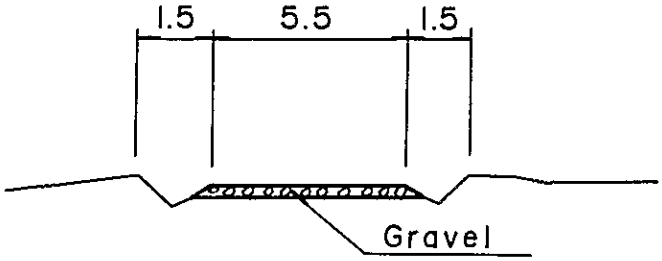
	区　　間	距離(km)	道路状況
1	アスエロ港より エルエヒド～モナグレ道路交叉部まで	2.6	砂利道
2	交叉部より国道2号線に至るまで	5.6	アスファルト舗装
3	国道2号線ディヴィサまで	39.1	〃
4	パンアメリカンハイウェイ ディヴィサ～ペノノメ	63.5	コンクリート舗装
5	ペノノメ～ラピンターダ道路	16.0	アスファルト舗装
6	ラピンターダ～トアブレ道路 ラピンターダ～ジャノグランデ	4.7	〃
7	ジャノグランデ～コクレシート	27.8	土砂及び砂利道
8	コクレシート～リオサンファン	4.0	土　砂
9	リオサンファン～ボティハ	10.0	道路ナシ
10	ボティハ～ベタキージャ	8.0	〃
		181.3	

図Ⅱ－3－1　調査道路概念図

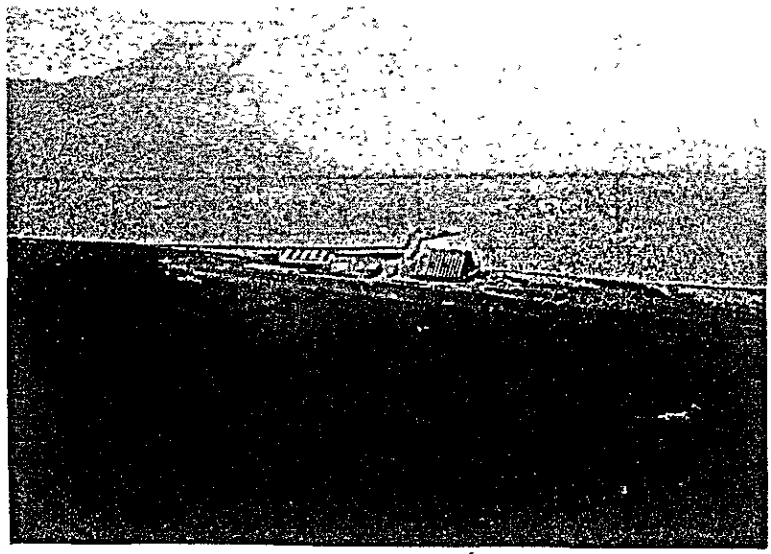
(2) 既存道路の現状　（アスエロ～ベノノメ～ジャノグランデ）

(a)　アスエロ港～（モナグレ～エルエヒド道路交差部）　2.6 km

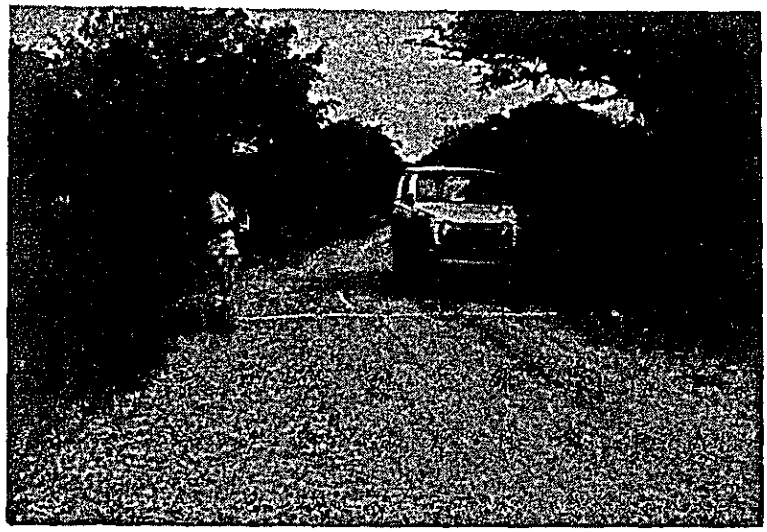
路線は海岸部のなだらかな丘陵を走っており，その代表的巾員は図Ⅱ－3－2に示すように道路巾員5.5 m程度であるが，場所によっては車道巾3.0 m程度の狭い箇所がある。道路は砂利舗装である。排水条件は平坦地であるため悪く，雨期にはかなり悪路になる可能性がある。



図Ⅱ－3－2　道路横断構成（アスエロ港～モナグレ。エルエヒド道路交差部）



写真Ⅱ－3－1　アスエロ港付近

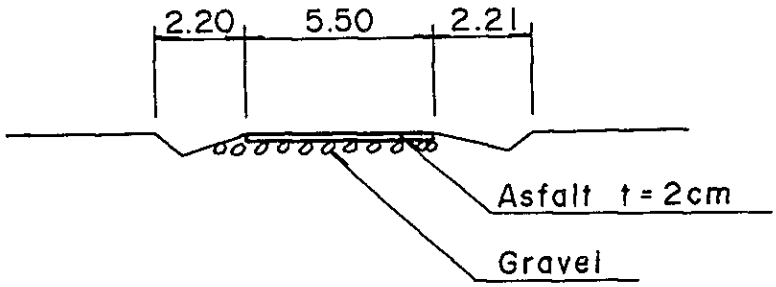


写真Ⅱ－3－2　アスエロ港～（モナグレ・エルエヒド道路交差部）
砂利道

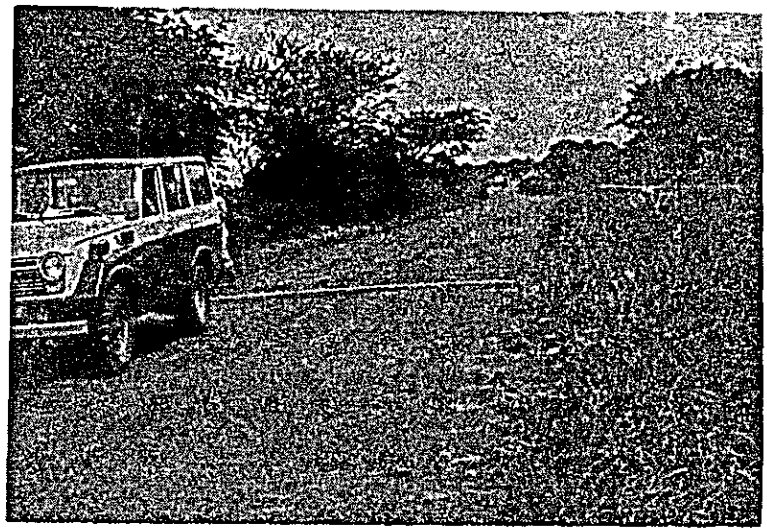
(b)　モナグレエルエヒド道路　5.6 km

この道路は国道２号線に通じるフィーダー道路で図Ⅱ－３－３に示すように舗装巾 5.5 mのアスファルト簡易舗装道路である。地形はなだらかな平地であり道路構造は切土・盛土のほとんどない道路である。沿道は牧場が開けており民家も少なく見通しも良い。

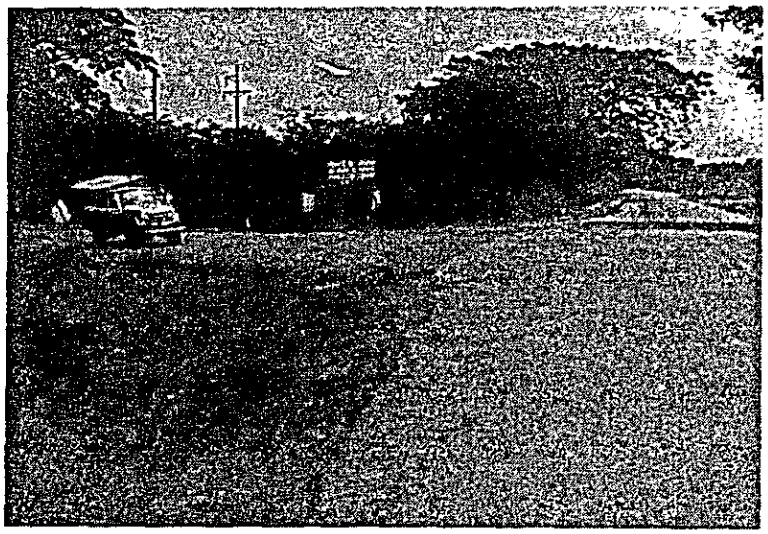
またこの区間の排水不良による路面破損が見られるが，その補修状況は良い。しかし，地形が平坦地であるため雨期において冠水する所も見受けられる。



図Ⅱ－3－3　道路横断構成（モナグレ・エルエヒド道路）



写真Ⅲ－3－3　モナグレ・エルエヒド道路　切土部

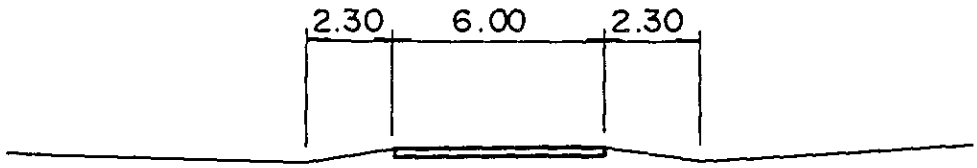


写真Ⅲ－3－4　モナグレ・エルエヒド道路と国道
2号線の交差部

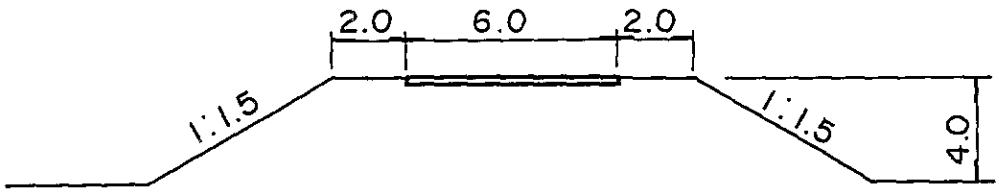
(c) エルエヒド～ディヴィサ（国道２号線） ３９.１ km

この間は国道２号線として整備され，舗装巾 6.0 m以上，表層アスファルト厚５cm程度あり維持補修状況もよい。路線はなだらかな丘陵と低地をぬって走っており道路線形もよい。縦断勾配に関しては，ディヴィサより約３０ km 付近が最も急であり６～７％である。しかし，その急勾配区間も短く，精鉱運搬等の重車両の通行に対して道路線形上の問題はない。

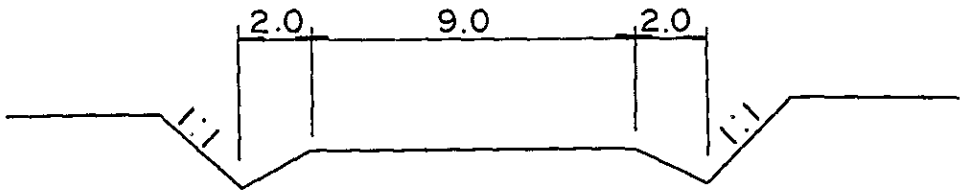
またこの道路はチトレ市，およびロスサントス市の市街中心部を通過している。特にチトレにおいて道路は商店街を通過しているため大型車の通行に問題がある。しかし，この問題に対して現在ＭＯＰによりチトレ～ロスサントスバイパスの建設が始められておりこれにより解決される。



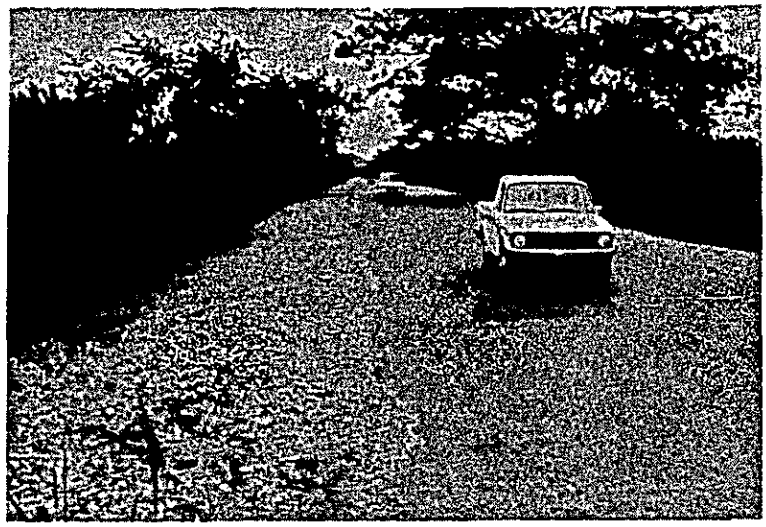
図Ⅲ－３－４　道路横断構成（国道２号線平坦部）



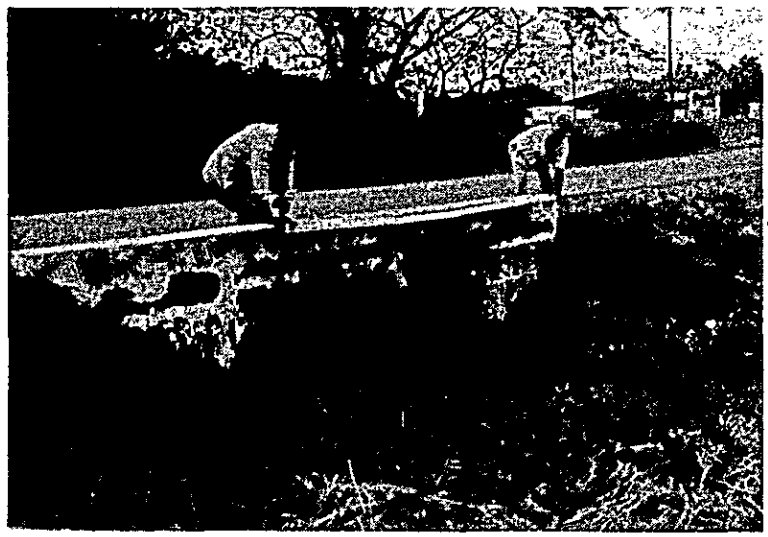
図Ⅲ－３－５　道路横断構成（国道２号線盛土部）



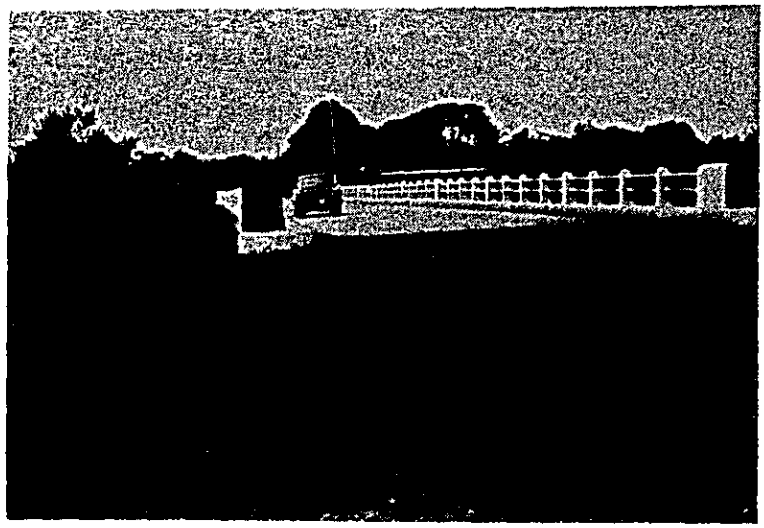
図Ⅲ－３－６　道路横断構成（チトレ・ロスサントスバイパス）



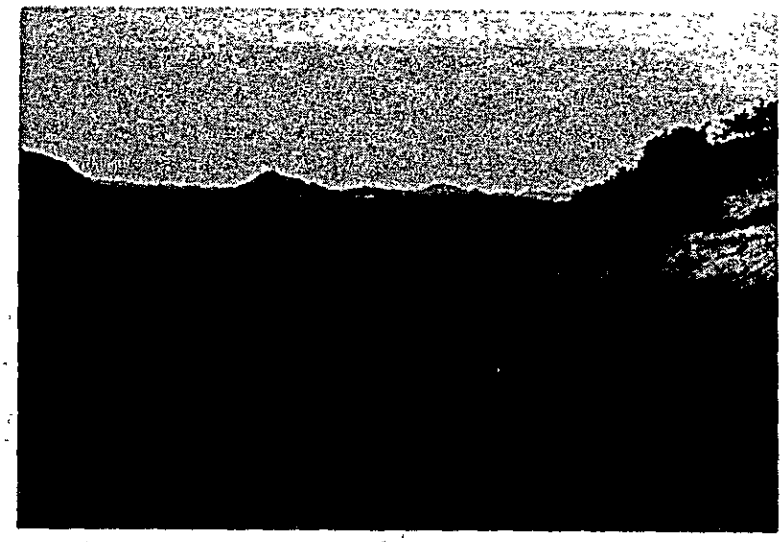
写真Ⅱ－3－5　国道2号線　盛土部



写真Ⅱ－3－6　国道2号線ボックスカルバート（2連）



写真Ⅲ－3－7　国道2号線ラヴィラ川橋梁付近

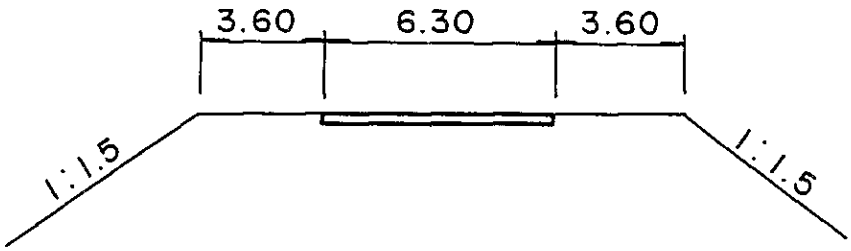


写真Ⅲ－3－8　建設中のチトレ・ロスサントスバイパス

(d) ディヴィサ～ペノノメ（パンアメリカンハイウェイ） 63.5 km

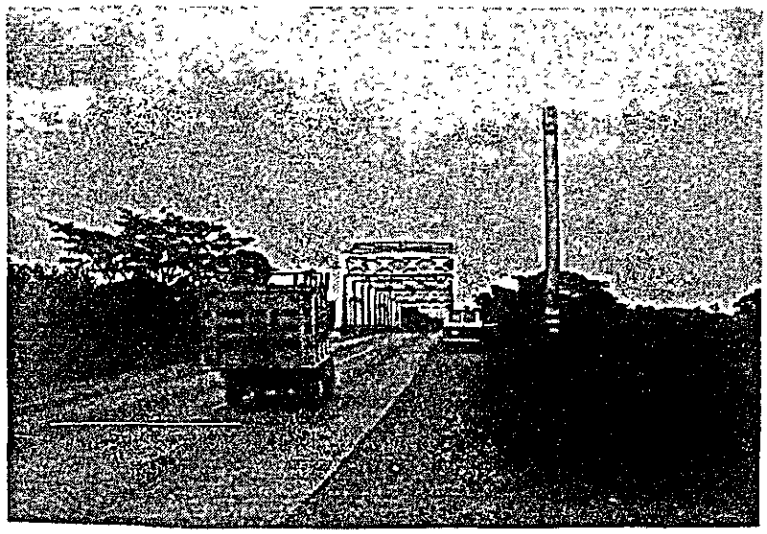
この区間は，パナマの国土を縦貫する幹線道路パンアメリカンハイウェイの一部である。全てコンクリート舗装されておりその舗装厚は約25cmで重車両の通行に充分耐えるものである。車道巾員も2車線が充分確保され路肩巾員も広い。また，排水設備，舗装等の維持管理も良好である。

路線はゆるやかな丘陵部をぬって走りうまく地形に合っており道路横断構造物の数（カルバート，橋梁）は少ない。従って平面線形もよい。但し縦断線形に関してはクラウン部における視距が走行速度の大きさに比べやや小さい。

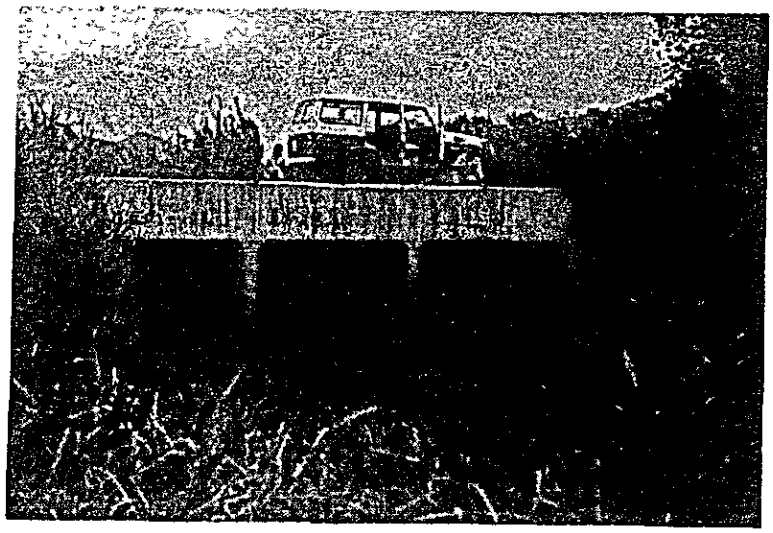


図Ⅱ－3－7　道路横断構成（パンアメリカンハイウェイ ディヴィサ付近）

写真Ⅱ－3－9　パンアメリカン道路（アグアドルセ付近の直線道路）



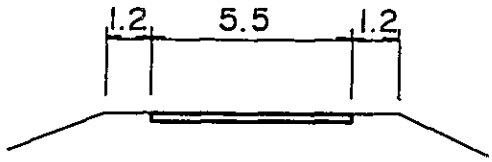
写真Ⅱ－3－10　パンアメリカン道路（サンタマリア川橋梁付近）



写真Ⅱ－3－11 パンアメリカン道路ボックスカルバート（3連）

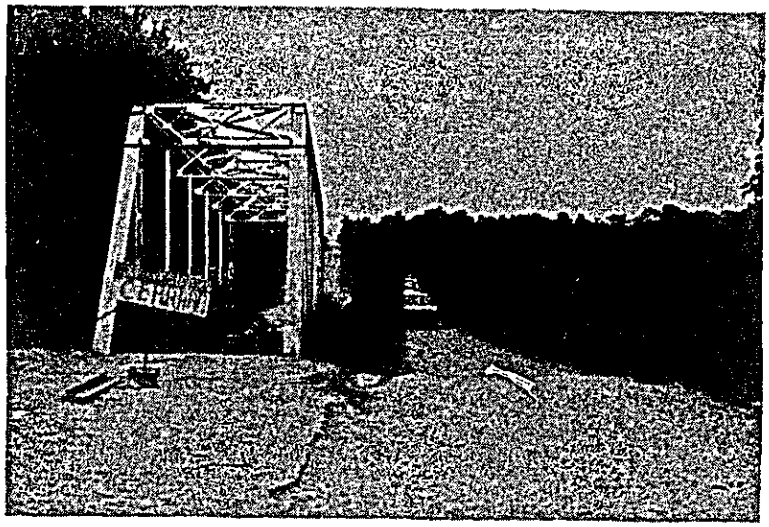
(e) ペノノメ～ラビンターダ（地方道６７号線） １６.０ km

この区間は地形が平坦なため縦断勾配も小さく平面線形もよい。道路巾員は図Ⅱ－３－８に示すように舗装巾5.5 mの２車線が確保されている。舗装は，プライムコートとシールコートをほどこした簡易舗装でありアスファルト舗装厚は約２cmと薄い。道路構造は切土が多く路体の盛土はほとんど使用されていない。道路排水の状況は一般的にはよいが排水側溝が未整備なため部分的に排水不良になっている。これらの地点では路面の破損が見られ，破損箇所の維持補修状況はあまり良くない。またペノノメ市街地の通過において約0.5 kmの距離であるが住宅密集地がある。



図Ⅱ－３－８　道路横断構成（地方道６７号線）

写真Ⅱ－３－12　地方道６７号線　中小橋梁



写真Ⅱ－3－13　地方道67号線　サチラ川に架設されている仮橋

(f)　ラビンターダ～ジャノグランデ（ラビンターダ～トアブレ道路）　4.7 km

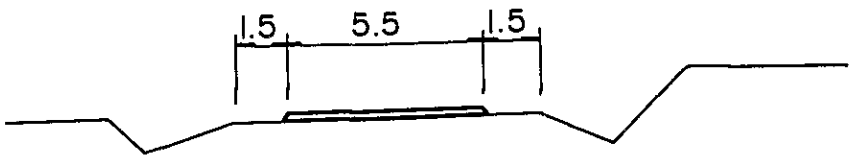
この区間はＭＯＰ－ＢＩＤⅡプロジェクトの一環として整備され1977年に開通した新しい道路であり，路線はゆるやかな山地を通過している。道路構造は大部分が切土であり盛土区間は少ない。

縦断線形はその勾配が8.5％程の箇所もあるが，その延長は１５０ｍ以下と短く，良好である。また道路の縦断線形と平面線形のバランスもよく路面排水状況も良い。

排水構造物はゆるやかな土地をうまく利用してその数も最小限にとどめるような配慮がなされている。

舗装はプライムコートとシールコートをほどこした簡易舗装である。

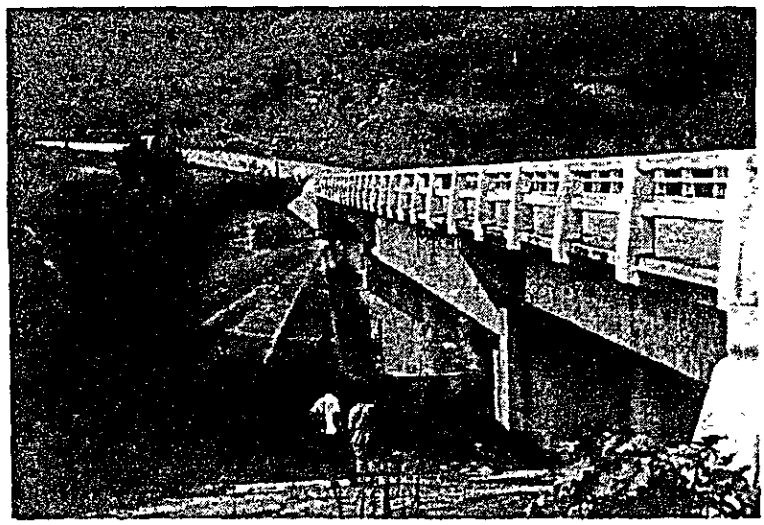
この間の道路は開通してから日が浅いこと，交通量が少ないこと，道路構造が切土区間が多いこと，などにより路面状況はよい。



図Ⅱ－3－9　道路横断構成（ラビンターダ・トアブレ道路）

写真Ⅱ－3－14　ラビンターダ・トアブレ道路（ジャノグランデ交差点）

写真Ⅱ－3－15 ラビンターダ・トアブレ道路（ゆるやかな山地部道路）



写真Ⅲ－3－16　ラピンターダ・トアブレ道路
（コクレデルスール橋）

(3) 既存道路構造物

現在パナマで施工されている橋梁は鉄筋コンクリート橋（ＲＣ橋），鋼橋（鋼鈑桁橋，トラス橋）が一般的である。ＲＣ橋は径間長３０ｍまでが施工されており，ジャノグランデ付近のコクレデルスール橋は径間３０ｍ，巾員8.0ｍの２主桁のＲＣ橋である。

設計はAASHOの基準をもとにした極限設計により行なわれている。

プレストレストコンクリート橋（ＰＣ橋）の施工実績としては，３径間連続ゲルバータイプのパコーラブリッジの他，径間３０ｍ前後のポストテンションＴ型桁があるが数は少ない。

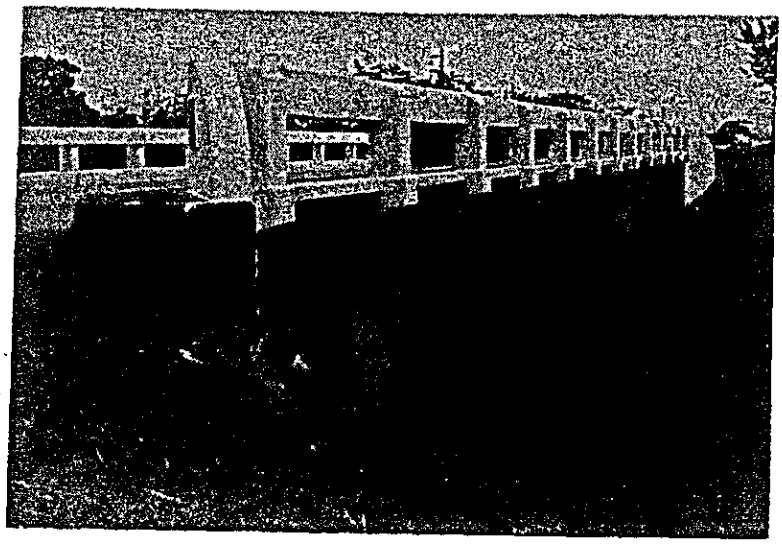
一般的に１０～１５ｍの径間の橋梁は，ＲＣ橋あるいは鋼単純鈑桁が多く４０ｍ以上の長大スパンになると鋼下路トラスが架橋されている。

橋梁部床版の排水は，床版上に３～５ｍ間隔にあけられた直径５cm程度の穴からそのまま排水されアバット付近ではＵ字側溝が用いられることが多い。（写真Ⅲ－３－１７）

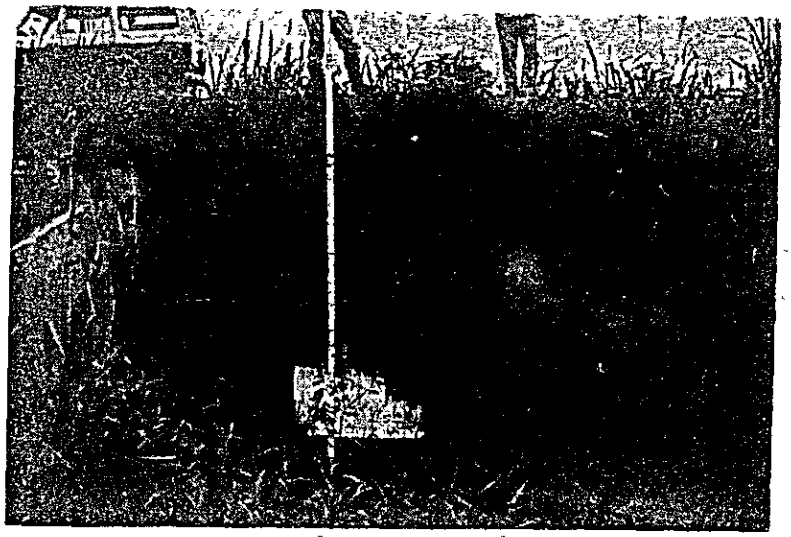
また，カルバートは１連，２連，３連のボックスが採用され域外排水路として道路を横断している。ボックスカルバートの部材厚は３０cm程度でありウイングは呑口，吐口と兼用しているものが通常である。（写真Ⅲ－３－１８）

アスエロよりジャノグランデまでの橋梁一覧表を表Ⅲ－３－１に示す。

また，橋梁およびカルバートの位置を図Ⅲ－３－１０～図Ⅲ－３－１２に示す。



写真Ⅱ－3－17　橋梁アバット付近のU字側溝



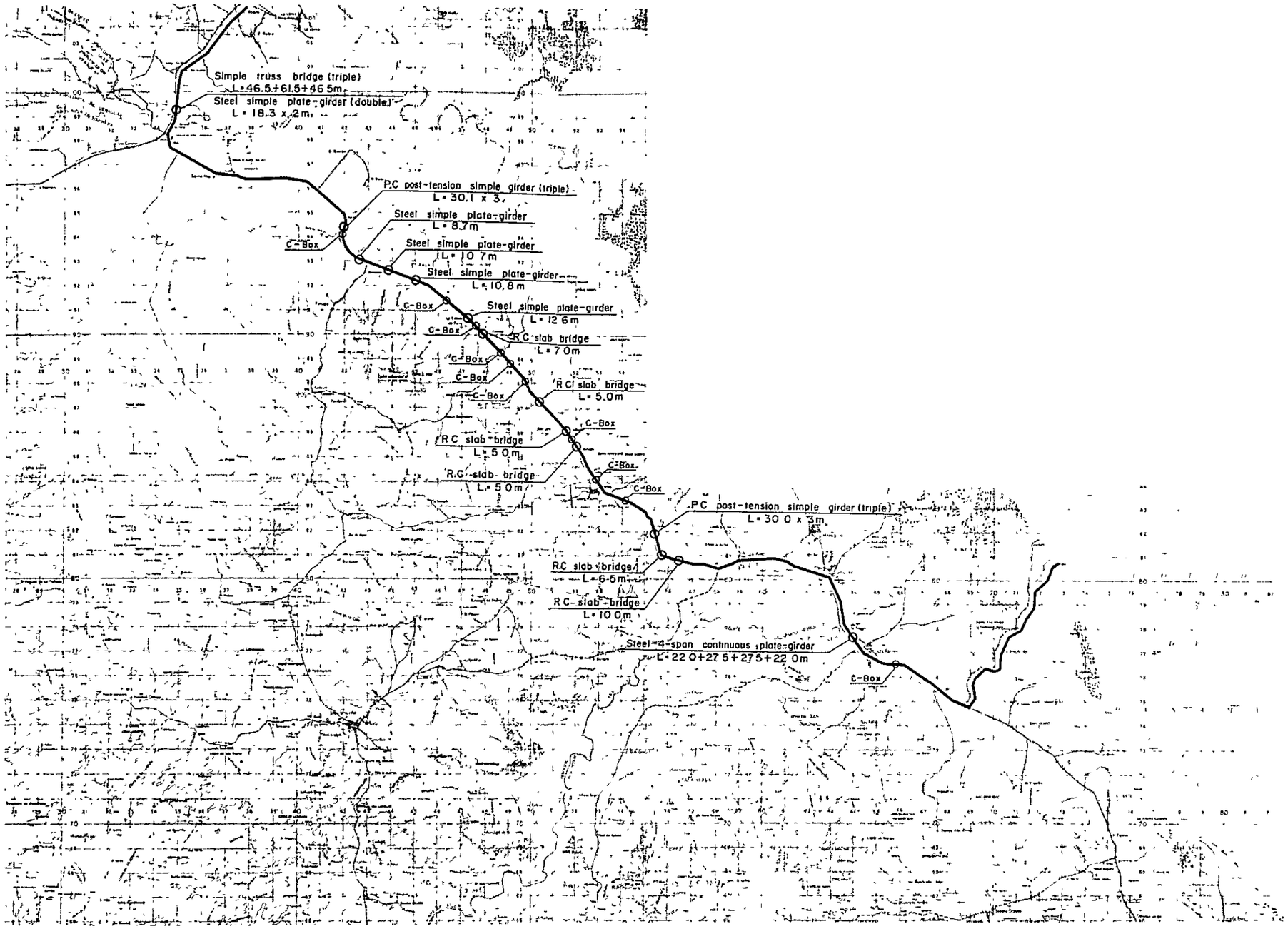
写真Ⅱ－3－18　ボックスカルバートの呑口（吐口）

表 Ⅲ－3－1 橋梁一覧表

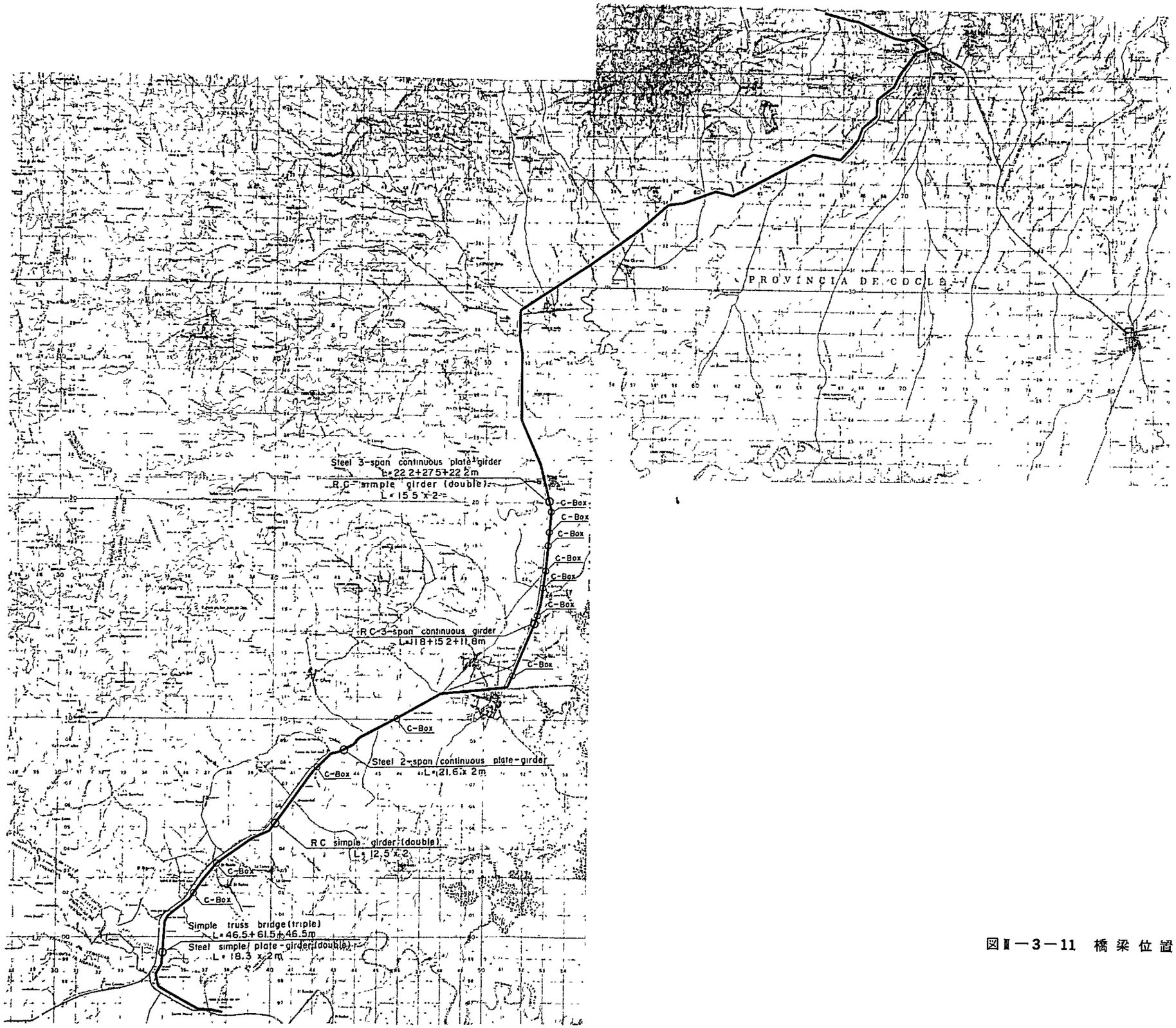
	測点	橋梁形式	スパン長(m)	巾員(m)	備考
ディヴィサ～ロスサントス	STA 87	鋼4径間連続鈑桁	220+27.5+27.5+22.0	70	5主桁
	〃 181	RC床版橋	100	〃	
	〃 19.0	〃	6.5	〃	
	〃 198	PC単純ポステン桁	30.0×3	〃	5主桁
	〃 24.4	RC床版橋	5.0	〃	
	〃 25.2	〃	5.0	〃	
	〃 26.9	〃	5.0	〃	
	〃 30.8	〃	7.0	〃	
	〃 31.7	鋼単純鈑桁	12.6	7.2	11主桁
	〃 34.2	〃	108	〃	〃 斜角60°
	〃 35.5	〃	107	〃	〃
	〃 36.7	〃	865	〃	〃
	〃 38.4	PC単純ポステン桁(3連)	30.1×3	〃	5主桁 RIO ESCOTA
	〃 49.4	鋼単純鈑桁 2連	18.3×2	7.4	4主桁 RIO SANTA MARIA
	〃 49.4	単純トラス橋(3連)	46.5+61.5+46.5	〃	RIO SANTA MARIA
	〃 57.4	RC単純桁 2連	125×2	〃	〃 RIO MEMBRILLAR
	〃 62.0	鋼2径間連続鈑桁	21.6+216	〃	〃 RIO ESTERO SALADO
ペノノメ～ディヴィサ	〃 72.8	RC3径間連続桁	118+152+118	〃	変断面4主桁 RIO POCRI
	〃 78.3	鋼3径間連続鈑桁	22.2+27.45+22.2	〃	4主桁 RIO CHICO
	〃 78.3	RC単純桁 2連	155×2	〃	〃 RIO CHICO
	〃 85.1	RC3径間連続桁	118+152+118	〃	変断面4主桁斜角60°
	〃 86.3	〃	17.2+2135+17.2	〃	〃
	〃 87.7	〃	5.6+198+5.6	〃	〃
	〃 90.9	単純トラス橋	613	〃	RIO GRANDE
	〃 90.9	鋼単純鈑桁 3連	24.9×3	〃	4主桁 RIO GRANDE
	〃 94.2	鋼単純鈑桁	21.75	〃	〃
	〃 985	RC単純桁 3連	126×3	〃	〃 RIO COCLE DEL SUR
	〃 99.0	鋼3径間連続鈑桁	24.75+3045+24.75	〃	〃
ペノノメ～ラピンターダ～ジャノグランデ	〃 113.0	単純トラス橋	42.5	3.5	RIO ZARATI 支流
	〃 1199	〃	31.1	32	RIO MARICA
	〃 122.5	鋼単純鈑桁	12.95	5.05	7主桁
	〃 123.1	〃	9.1	〃	〃
	〃 125.3	単純トラス橋	557	3.15	RIO COCLE
	〃 131.5	RC単純桁 3連	15.5×2+30.0	6.7	2主桁 LA PINTADA～LLANO GRANDE

注) 調査団の現地調査による。

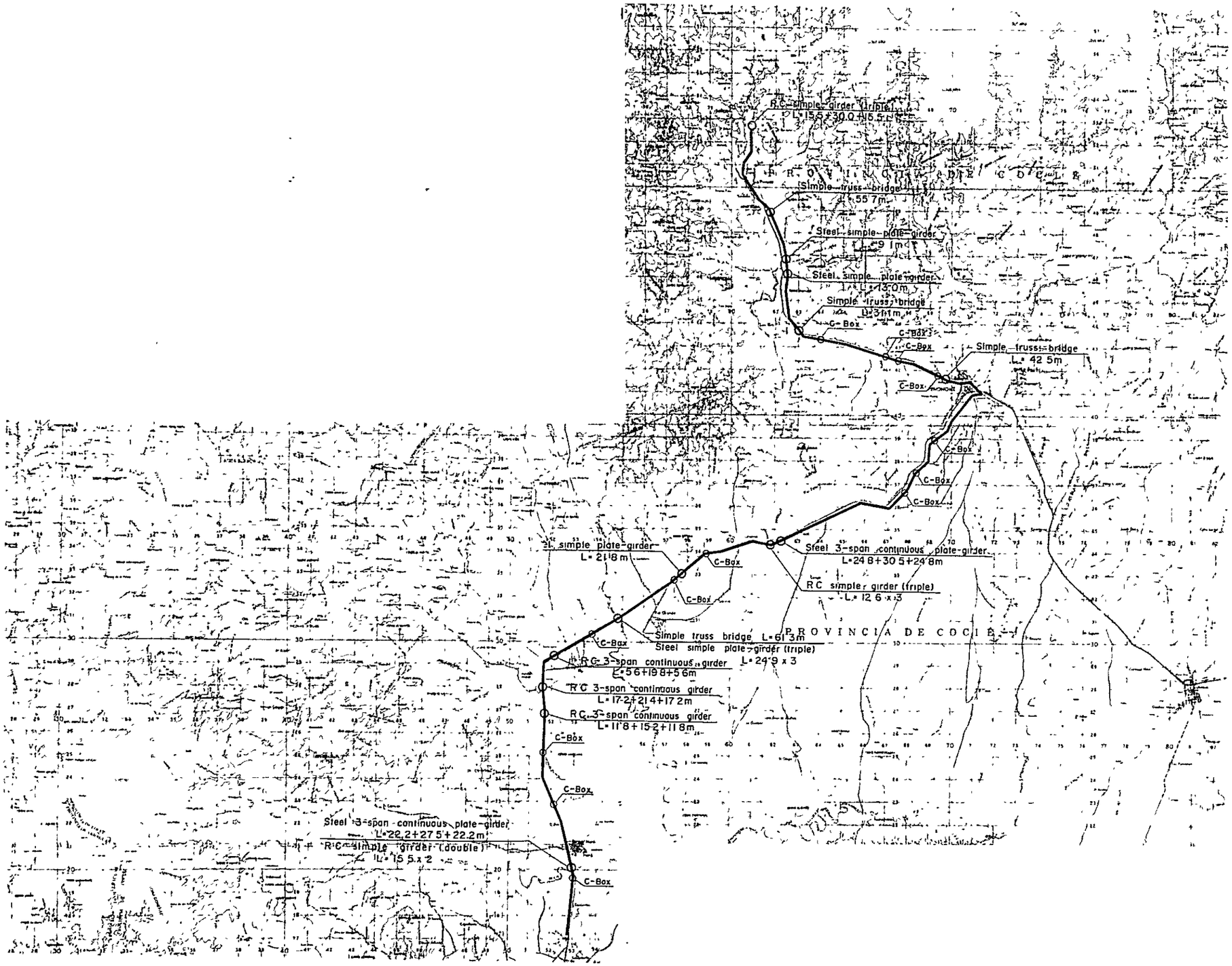
測点はアスエロ港からの距離を示す。1測点1kmである。


Simple truss bridge (triple)
L=46.5+61.5+46.5m
Steel simple plate-girder (double)
L = 18.3 x 2m
P.C post-tension simple girder (triple)
L = 30.1 x 3
Steel simple plate-girder
L = 8.7m
C-Box
Steel simple plate-girder
L = 10.7m
Steel simple plate-girder
L = 10.8m
C-Box
Steel simple plate-girder
L = 12.6m
C-Box
R.C slab bridge
L = 7.0m
C-Box
C-Box
C-Box
R.C slab bridge
L = 5.0m
C-Box
R.C slab bridge
L = 5.0m
R.C slab bridge
L = 5.0m
C-Box
C-Box
P.C post-tension simple girder (triple)
L = 30.0 x 3m
R.C slab bridge
L = 6.6m
R.C slab bridge
L = 10.0m
Steel 4-span continuous plate-girder
L = 22.0+27.5+27.5+22.0m
C-Box

図Ⅰ－3－10　橋梁位置図


PROVINCIA DE COCLE
Steel 3-span continuous plate girder
L=22.2+27.5+22.2m
R.C. simple girder (double)
L=15.5 x 2
C-Box
C-Box
C-Box
C-Box
C-Box
C-Box
R.C. 3-span continuous girder
L=18+15.2+11.8m
C-Box
C-Box
Steel 2-span continuous plate-girder
L=21.6 x 2m
C-Box
R.C. simple girder (double)
L=12.5 x 2
C-Box
C-Box
Simple truss bridge (triple)
L=46.5+61.5+46.5m
Steel simple plate-girder (double)
L=18.3 x 2m

図Ⅱ－3－11　橋梁位置図


R.C. simple girder (triple)
L=15.5+30.0+15.5
PROVINCIA DE COCLE
Simple truss bridge
L=55.7m
Steel simple plate girder
L=9.1m
Steel simple plate girder
L=13.0m
Simple truss bridge
L=31.1m
C-Box
C-Box
C-Box
Simple truss bridge
L=42.5m
C-Box
C-Box
C-Box
C-Box
Steel 3-span continuous plate-girder
L=24.8+30.5+24.8m
R.C. simple girder (triple)
L=12.6 x 3
Steel simple plate-girder
L=21.8m
C-Box
C-Box
C-Box
Simple truss bridge L=61.3m
Steel simple plate girder (triple)
L=24.9 x 3
R.C. 3-span continuous girder
L=56+19.8+56m
R.C. 3-span continuous girder
L=17.2+21.4+17.2m
R.C. 3-span continuous girder
L=11.8+15.2+11.8m
C-Box
C-Box
Steel 3-span continuous plate-girder
L=22.2+27.5+22.2m
R.C. simple girder (double)
L=15.5 x 2
C-Box

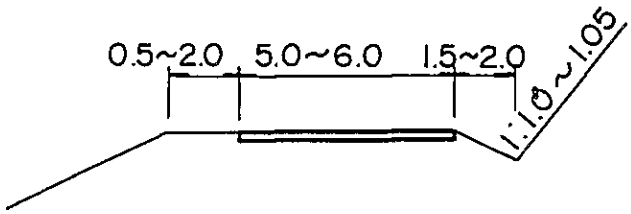
図Ⅰ－3－12 橋梁位置図

3－2　新設道路予定地域の現状（ジャノグランデ～ベタキージャ）

(1)　ジャノグランデ～コクレシート　27.8 km

この道路はコクレシートの開拓の為につくられた道路でほぼ昔の山道に沿って作られている。従って縦断勾配も非常に急でありその勾配が22％に達する箇所もある。道路は砂利道で砕石あるいは砂利にて舗装されその敷巾は5.5 m以上ある。しかし，所々土砂くずれあるいは盛土の土砂の流失により道路巾員が2.5 m程度に狭くなっている箇所もある。砂利敷厚は10～20 cmと比較的うすい。このため降雨時にトラックなどの車両が通過すると路面はこね返えされ泥ねい化し、通行不能となる。切土は所により10 m以上の所もありその勾配は1：0.8～1：0.3と急勾配である。法面は降雨により浸蝕を受け所により崖くずれが生じている。

道路構造は大部分が切土であり，盛土は沢部の渡渉に用いられている。盛土の法面勾配は1：1で急である。路面排水は土側溝により集水し沢に導かれている。道路を横断する河川あるいは沢の水はコンクリート管，盲暗渠等で流下させている。（但し，大きな河川には構造物が作られていない。）これら排水構造物が設置されている所において構造物の呑口，吐口の処理がおこなわれていないため土砂の浸蝕がはげしく道路路肩の脱落などが生じている。現況の縦断勾配別の道路延長を表Ⅱ－3－2に示す。



図Ⅱ－3－13　道路横断構成（ジャノグランデ～ベタキージャ）

表Ⅱ－3－2　ジャノグランデ～コクレシート間現道縦断勾配別延長

縦断勾配	延　長（km）
5％以上	20.8
6％　〃	19.3
8％　〃	15.8
9％　〃	14.6
10％　〃	12.2
12％　〃	9.0
14％　〃	5.7
15％　〃	3.7
16％　〃	3.1
17％　〃	2.4
20％　〃	0.6

注）ジャノグランデ～コクレシート間　27.8 km

写真Ⅲ－3－19　ジャノグランデ～コクレシート
（切土のり面と道路状況）

写真Ⅲ－3－20　ジャノグランデ～コクレシート
（路面悪化の状況）

写真Ⅱ－3－21　ジャノグランデ～コクレシート
（ウインチで登るジープ）

写真Ⅱ－3－22　ジャノグランデ～コクレシート
（河川渡渉部）

(2) コクレシート～サンファン川　約４ km

この道路は林業開発のために切り開かれた道路である。ジャノグランデ～コクレシート間と同じようにつくられた道路である。敷砂利巾 5.5 m以上，切土巾 8.0 m以上あるが，砂利厚が少ないために降雨時にトラック等が通ると路面の損傷もはげしく泥質化し，ジープでさえも走行困難となる。

(3) サンファン川～ボティハキャンプ　約１０ km

サンファン川よりペタキージャに至るまでは，いわゆる熱帯雨林の密林でこれより先は車の進入ができない。

サンファン川とボティハキャンプまでは地形的に大きく２つに分けることができる。すなわちサンファン川より約７ km 地点までは小高い山（５０～１００ m）が互に独立して位置し７ km 地点よりボティハキャンプまで約３ km は両側に１５０ m程度の山がせまっており渓谷状を呈している。

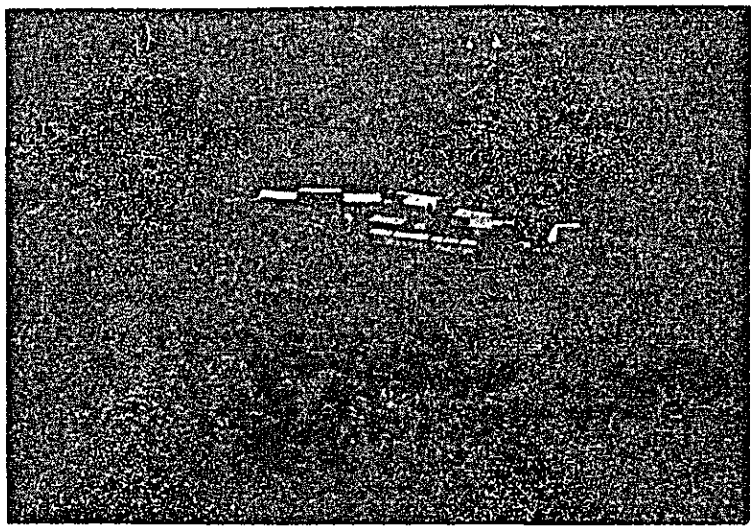
(4) ボティハキャンプ～ペタキージャ　約８ km

この区間は，ボティハ川，デルメディオ川，ペタキージャ川の３つの河川に囲まれる谷頭を形成する地形でその最高峰は３５０ mに達する。

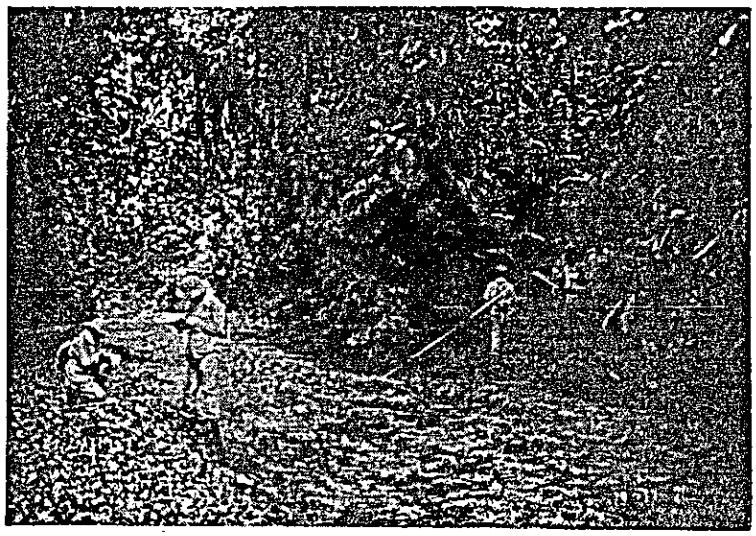
ペタキージャ鉱山関連施設計画位置は，ピエドラス支川とペタキージャ川本流との合流点である。又，この地域における谷はかなり奥まで入り込んで，急激な傾斜で頂上まで上っている。稜線付近には数多くの尾根が発達している。

写真Ⅲ－3－23　コクレシート～ベタキージャ
（サンファン川を重機に乗り渡河する人々）

写真Ⅲ－3－24　コクレシート～ベタキージャ
（サンファン川渡河点上流部）



写真Ⅱ－3－25　ボティハキャンプ付近



写真Ⅱ－3－26　メディア川 河川状況