

パナマ共和国ベクキーンジャ銅鉱山
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

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

国際協力事業団

受入 月日 '84. 8. 29	618
登録No. 14303	662
	MPP

は し が き

日本政府は、パナマ共和国コクレ県ベタキージャ地区における銅鉾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。

本調査は銅鉾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、今後の銅鉾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

國際協力事業團	
輸 55.7.28	6130
長崎No. 7278	6135
	6139

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、パナマ共和国ベ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ベ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) ベ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) ベ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) ベ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。

ベ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、ベ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。

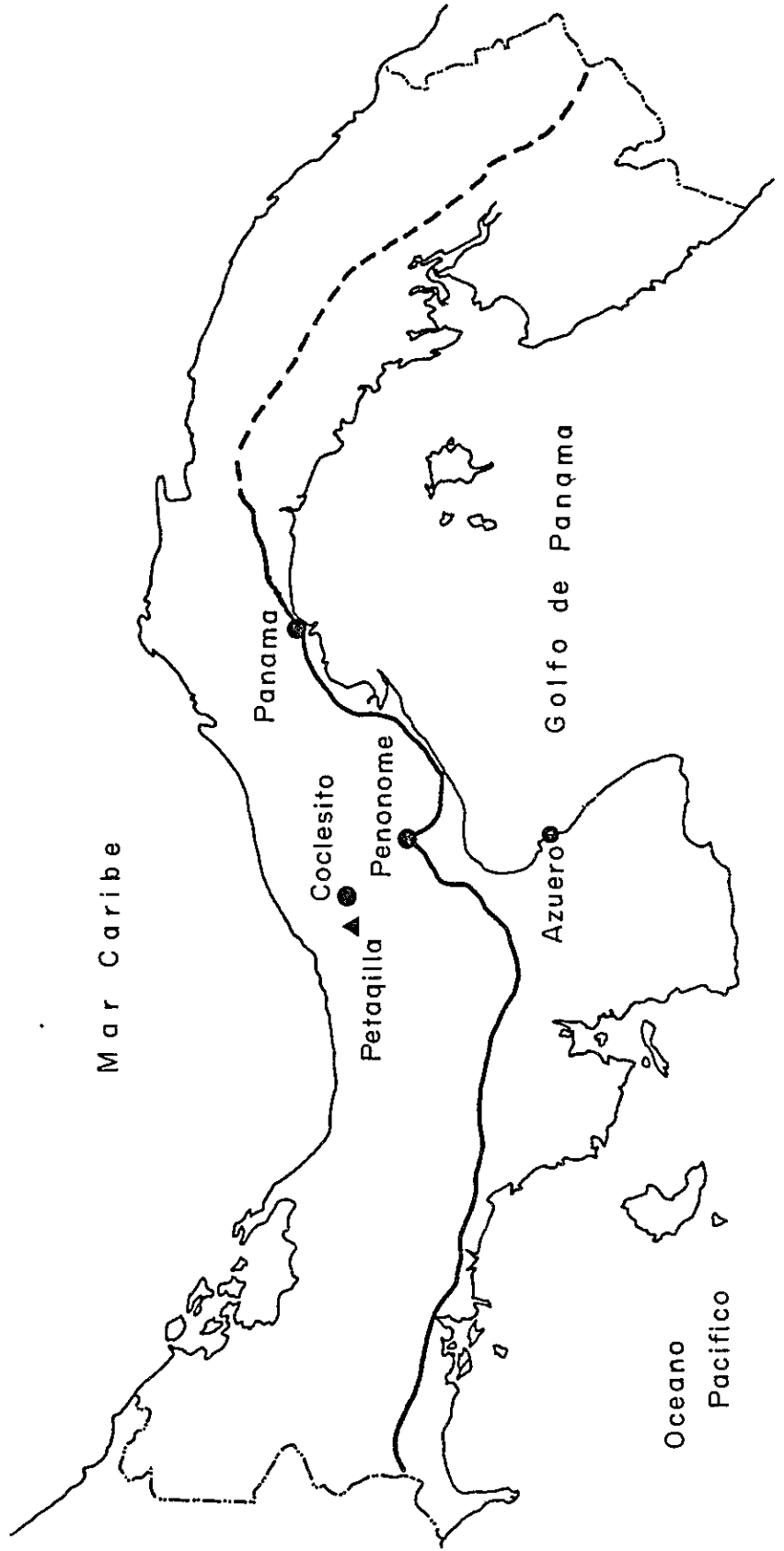
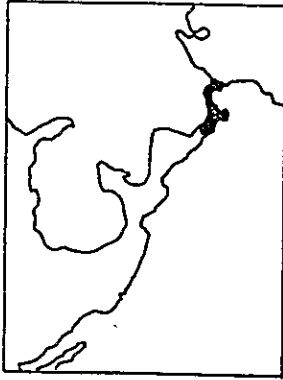
本報告書の提出にあたり、諸般のご協力を賜ったパナマ共和国政府関係諸機関並びに在パナマ日本大使館、外務省、通商産業省、国際協力事業団に対し、心からの謝意を表すものであります。

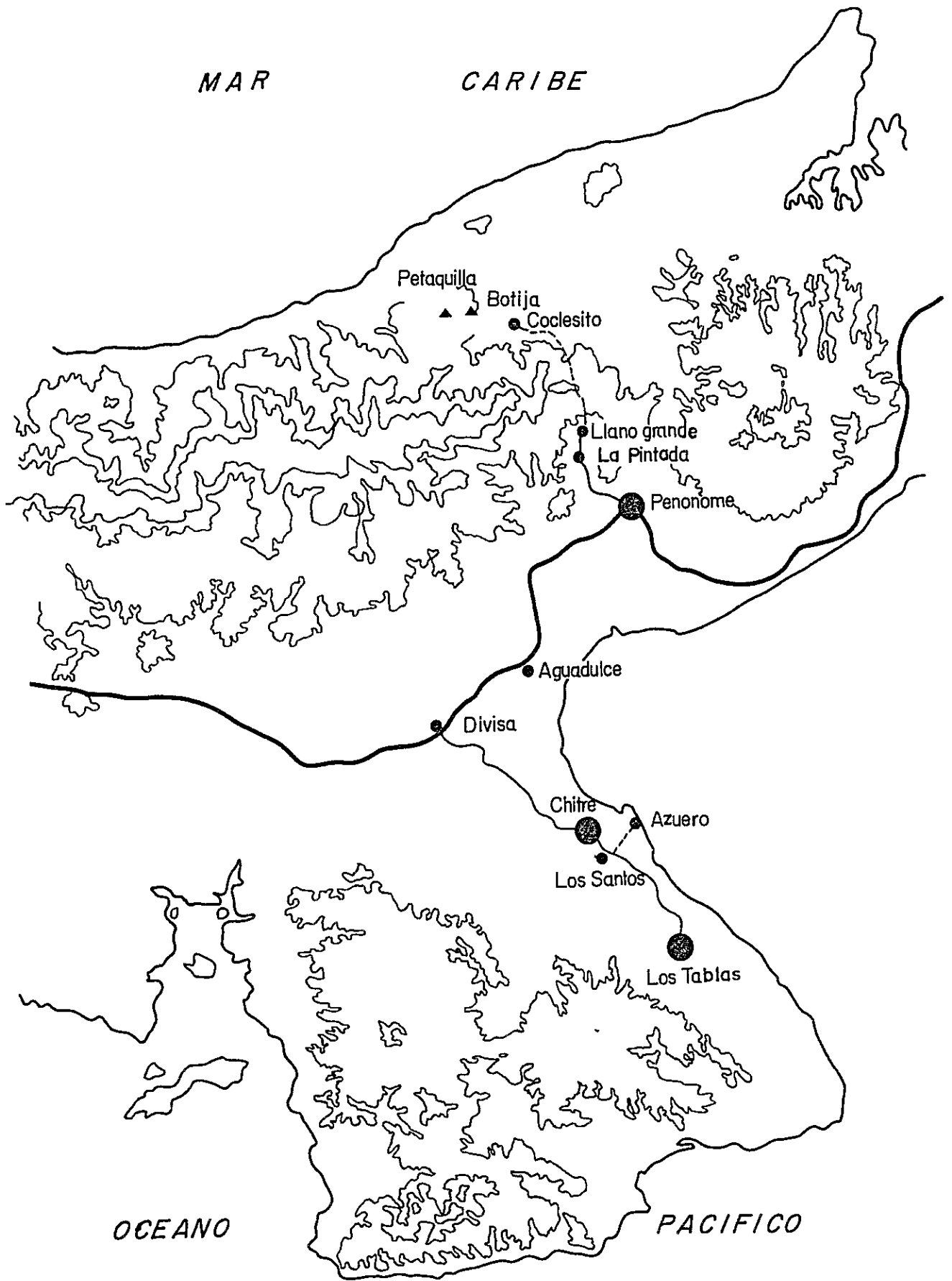
昭和55年5月

パナマ共和国ベタキージャ銅鉱山
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 la Reconstrucción y Desarrollo
COFINA	Corporacion Financiera Nacional
CODEMIN	Corporacion de Desarrollo Minero Cerro Cororado
DAC	Direccion de Aeronautica 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 Desarrollo 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	プロビンスセントラル	PROVINS SENTRAL
ア ス エ ロ	AZUERO	サンタマリア	SANTAMARIA
ア グ ア ド ル セ	AGUADULCE	サンチャゴ	SANTIAGO
ア ラ イ ハ ン	ARRAIJAN	サンタクララ	SANTA CLARA
		サンフランシスコ	SAN FRANCISCO
ボ カ デ ト ア ブ レ	BOCA DE TOABLE		
ボ テ ィ ハ	BOTIJA	タ バ サ ラ	TABASARA
ボ カ ス デ ル ト ロ	BOCAS DEL TORD	テ リ ベ	TERIBE
バ ヤ ノ	BAYANO		
バ ヒ ア ラ ス ミ ナ ス	BAHIA LAS MINAS	ベ ラ グ ア ス	VERAGUAS
カ ス カ ハ ル	CASCAJAL		
セ ロ コ ロ ラ ド	CERRO COLORADO		
チ リ キ	CHIRIQUI	ボ テ ィ ハ 川	RIO BOTIJA
チ ト レ	CHITRE	カ ス カ ハ ル 川	RIO CASCAJAL
コ ク レ	COCLE	コ ク レ 川	RIO COCLE
コ ク レ デ ル ノ ル テ	COCLE DEL NORTE	コ ク レ デ ル ノ ル テ 川	RIO 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	チ コ 川	RIO CHICO
カ ビ ラ	CAPIRA	エ ス コ タ 川	RIO ESCOTA
ダ ヴ ィ ノ ド	DAVID	グ ラ ン デ 川	RIO GRANDE
デ ィ ヴ ィ サ	DIVISA	マ リ カ 川	RIO MARICA
ダ リ エ ン	DARIEN	メ デ ィ オ 川	RIO MEDIO
エ ル エ ヒ ド	EREJIDO	ポ ク リ 川	RIO POCRI
フ ァ ラ ロ ン	FARALLON	ベ タ キ ー ジ ャ 川	RIO PETAQUILLA
エ レ ー ラ	HERRERA	サ ン フ ァ ン 川	RIO SANJUAN
ラ エ ス テ レ ラ	LA ESTRELLA	サ ン タ マ リ ア 川	RIO SANTAMARIA
ラ ピ ン タ ー ダ	LA PINTADA	サ ラ チ 川	RIO ZARATI
ラ オ テ ィ ビ ア ス	LAO TIBIAS	ラ ヴ ィ ラ 川	RIO LA VILLA
ジャ ノ グ ラ ン デ	LLANO GRANDE	ル イ サ 川	RIO LUISA
ロ ス タ ブ ラ ス	LAS TABLAS	ラ ン チ ャ リ ア 川	RIO RANCHERIA
ロ ス サ ン ト ス	LOS SANTOS	マ チ ョ ン 川	RIO MACHON
ラ ス ミ ナ ス	LAS MINAS	エ ス コ タ 川	RIO ESCOTA
ロ ス バ レ ス	LOS VALLES	メ ム ブ リ ラ ル 川	RIO MEMBRILLAR
ジャ ノ サ ン チ ェ ス	LLANO SANCHEZ	エ ス ラ ロ サ ラ ド 川	RIO ESTERO SALADO
ラ ア レ ナ	LA ARENA	パ リ タ 川	
モ ナ グ レ	MONAGRE		
マ タ デ ル ナ ン セ	META DEL NANCE		
パ ナ マ	PANAMA		
ベ 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		

目 次

第Ⅰ章 調査目的と範囲

1. 調査目的	I-1
2. 調査の前提と範囲	I-1
3. 調査団の編成	I-2
4. 調査の日程	I-2
附 録	I-5

第Ⅱ章 調査の背景

1. パナマ共和国の概要	II-1
2. パナマ国における鉱山開発事業の位置付け	II-7
3. ベタキージャ銅鉱山の概要	II-10

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	III-1
2. 調査計画の方針	III-11
3. ベタキージャ銅鉱山関連道路の現状	III-13
4. 道路計画上の基本条件の検討	III-41
5. 道路構造基準の設定	III-57
6. 道路整備計画	III-62
7. 今後の課題	III-93

第Ⅳ章 送電線計画

1. パナマ共和国電気事業の概況	IV-1
2. 送変電の計画	IV-40
3. 送電線の設計	IV-58
4. 建設工事および建設工事費	IV-67
5. 電気料金と工事費負担金	IV-76
附 録	IV-81

第Ⅴ章 財務評価

1. 目的と方法	V-1
2. ベタキージャ銅鉱山事業の財務評価	V-1
3. 関連施設整備計画の財務評価	V-10
附 録	V-13

第Ⅵ章 開発効果

1. パナマ国経済	VI-1
2. 泉別特性	VI-14
3. 地域に与える効果	VI-21
4. パナマ共和国に与える効果	VI-42
補 論	VI-55
附 録	VI-67

図リスト

第Ⅱ章

図 2-1-1	パナマ共和国地形図	Ⅱ- 1
図 2-1-2	年間等雨量線図	Ⅱ- 2
図 2-1-3	等温線図	Ⅱ- 2
図 2-1-4	気候図	Ⅱ- 3

第Ⅲ章

図Ⅲ-1-1	公共事業省組織図	Ⅲ- 1
図Ⅲ-1-2	道路網の現況及び将来計画	Ⅲ- 4
図Ⅲ-1-3	自動車保有台数の推移	Ⅲ- 6
図Ⅲ-1-4	道路交通量図	Ⅲ- 8
図Ⅲ-3-1	調査道路概念図	Ⅲ-13
図Ⅲ-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)	Ⅲ-14
図Ⅲ-3-3	道路横断構成(モナグレ・エルエヒド道路)	Ⅲ-15
図Ⅲ-3-4	道路横断構成(国道2号線平坦部)	Ⅲ-17
図Ⅲ-3-5	道路横断構成(国道2号線盛土部)	Ⅲ-17
図Ⅲ-3-6	道路横断構成(チトレ・ロスサントスバイパス)	Ⅲ-17
図Ⅲ-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)	Ⅲ-20
図Ⅲ-3-8	道路横断構成(地方道67号線)	Ⅲ-22
図Ⅲ-3-9	道路横断構成(ラビンターダ・トアブレ道路)	Ⅲ-23
図Ⅲ-3-10	橋梁位置図	Ⅲ-29
図Ⅲ-3-11	橋梁位置図	Ⅲ-31
図Ⅲ-3-12	橋梁位置図	Ⅲ-33
図Ⅲ-3-13	道路横断構成(ジャノグランデ～ベタキージャ)	Ⅲ-35
図Ⅲ-4-1	ジャノグランデ～コクレシート地形図	Ⅲ-42
図Ⅲ-4-2	コクレシート～ベタキージャ地形図	Ⅲ-43
図Ⅲ-4-3	地質区分	Ⅲ-44
図Ⅲ-4-4	気候分類	Ⅲ-46
図Ⅲ-4-5	年間降雨量分布	Ⅲ-47
図Ⅲ-4-6	I R H E降雨観測地点位置図	Ⅲ-48
図Ⅲ-4-7	年間降雨量	Ⅲ-48
図Ⅲ-4-8	月間降雨量	Ⅲ-49
図Ⅲ-4-9	月別平均降雨日数	Ⅲ-51

図Ⅲ-4-10	10tダンプトラックの走行性能曲線	Ⅲ-54
図Ⅲ-4-11	ダンプトラック積載量と登坂最急勾配(3rdギヤー)	Ⅲ-54
図Ⅲ-4-12	ダンプトラック積載量と登坂最急勾配(2ndギヤー)	Ⅲ-54
図Ⅲ-5-1	一車線基準巾員	Ⅲ-60
図Ⅲ-5-2	一車線道路巾(コクレシート～ベタキージャ区間)	Ⅲ-60
図Ⅲ-5-3	2車線道路巾(ジャノグランデ～コクレシート区間)	Ⅲ-60
図Ⅲ-5-4	パイロット道路巾(サンファン川～ベタキージャ区間)	Ⅲ-60
図Ⅲ-6-1	パイロット道路標準横断図	Ⅲ-65
図Ⅲ-6-2	コクレシート～ベタキージャ標準断面図(アスファルト舗装案)	Ⅲ-65
図Ⅲ-6-3	コクレシート～ベタキージャ標準横断図(砂利道案)	Ⅲ-66
図Ⅲ-6-4	ジャノグランデ～コクレシート標準横断図(アスファルト舗装案)	Ⅲ-66
図Ⅲ-6-5	ジャノグランデ～コクレシート標準横断図(砂利道案)	Ⅲ-67
図Ⅲ-6-6	ジャノグランデ～コクレシート土地利用状況	Ⅲ-68
図Ⅲ-6-7	ジャノグランデ～コクレシート現道縦断図	Ⅲ-71
図Ⅲ-6-8	ジャノグランデ～コクレシート計画ルート図	Ⅲ-73
図Ⅲ-6-9	コクレシート～ベタキージャルート選定概念図	Ⅲ-74
図Ⅲ-6-10	コクレシート～ベタキージャ計画ルート平面図	Ⅲ-77
図Ⅲ-6-11	コクレシート～ベタキージャ計画ルート縦断図	Ⅲ-78
図Ⅲ-6-12	AASHTO HS15-44 荷重	Ⅲ-79
図Ⅲ-6-13	計画橋梁側面図	Ⅲ-80
図Ⅲ-6-14	計画橋梁断面図	Ⅲ-81
図Ⅲ-6-15	横断排水構造物	Ⅲ-82
図Ⅲ-6-16	ヒューム管を使用した河川横断構造物	Ⅲ-83

第Ⅳ章

図Ⅳ-1-1	発電設備シェア(1967～1978)	Ⅳ-1
図Ⅳ-1-2	販売電力量の推移	Ⅳ-2
図Ⅳ-1-3	需要家数および電化率の推移	Ⅳ-3
図Ⅳ-1-4	1977年12月のIRHE送電系統図	Ⅳ-5
図Ⅳ-1-5	燃料単価と仕上り電気料金単価の推移	Ⅳ-6
図Ⅳ-1-6	用途別仕上り電気料金単価の推移	Ⅳ-6
図Ⅳ-1-7	燃料費と仕上り単価の関係	Ⅳ-7
図Ⅳ-1-8	IRHE組織図	Ⅳ-8
図Ⅳ-1-9	IRHE年間最大電力の推移	Ⅳ-9
図Ⅳ-1-10	1978年度月別販売電力	Ⅳ-11
図Ⅳ-1-11	日負荷曲線(平日, 休日)	Ⅳ-11

図Ⅳ-1-12	IRHE送電線ルート図	Ⅳ-17
図Ⅳ-1-13	送電線系統図(IRHE)	Ⅳ-19
図Ⅳ-1-14	ボクリ変電所単線結線図	Ⅳ-22
図Ⅳ-1-15	ベノノメ変電所単線結線図	Ⅳ-22
図Ⅳ-1-16	IRHEの重負荷時の周波数記録	Ⅳ-26
図Ⅳ-1-17	長期需給バランス(セロコロラドのない場合)	Ⅳ-30
図Ⅳ-1-18	# (セロコロラドのある場合)	Ⅳ-31
図Ⅳ-1-19	二つの長期需給バランスの比較	Ⅳ-32
図Ⅳ-1-20	発電所稼働状況(1979年)	Ⅳ-34
図Ⅳ-1-21	# (1980年~1983年)	Ⅳ-35
図Ⅳ-1-22	# (1983年~1985年)	Ⅳ-36
図Ⅳ-2-1	露山掘銅鉍山の設備最大電力	Ⅳ-41
図Ⅳ-2-2	ベノノメ変電所のサービスエリア	Ⅳ-43
図Ⅳ-2-3	ベノノメ地区負荷予想	Ⅳ-43
図Ⅳ-2-4	IRHEの送電系統図(1979年度末)	Ⅳ-47
図Ⅳ-2-5	通信系統図(ベタキージャ銅鉍山関連)	Ⅳ-49
図Ⅳ-2-6	ベタキージャ鉍山一般平面図	Ⅳ-52
図Ⅳ-2-7	ベタキージャ銅鉍山線概略ルート図	Ⅳ-52
図Ⅳ-2-8	115KVベタキージャ鉍山線ルート図	Ⅳ-55
図Ⅳ-3-1	ベタキージャ鉍山線碍子装置図(懸垂)	Ⅳ-60
図Ⅳ-3-2	# (耐張)	Ⅳ-60
図Ⅳ-3-3	115KVベタキージャ鉍山線直線鉄塔概略図	Ⅳ-63
図Ⅳ-3-4	# 角度鉄塔概略図	Ⅳ-63
図Ⅳ-3-5	115KVベタキージャ鉍山線直線木柱概略図	Ⅳ-64
図Ⅳ-3-6	# 角度木柱概略図	Ⅳ-64
図Ⅳ-3-7	ベタキージャ鉍山線電力線搬送装置	Ⅳ-66
図Ⅳ-5-1	工事費負担金の範囲	Ⅳ-80
図Ⅳ-付-1	コクレスト変電所単線結線図	Ⅳ-88

第Ⅵ章

図Ⅵ-2-1	指標別および県別因子特性値(第1, 第2因子)	Ⅵ-20
図Ⅵ-3-1	コクレ県, コロン県ドノソ地区概念図	Ⅵ-22
図Ⅵ-3-2	雨量と土地利用図	Ⅵ-22
図Ⅵ-3-3	中部地域の概要	Ⅵ-25
図Ⅵ-3-4	牧場適地	Ⅵ-28
図Ⅵ-3-5	調査路線	Ⅵ-38
図Ⅵ-3-6	ラビンターダ・コクレシート間路線	Ⅵ-38
図Ⅵ-4-1	財政モデル内での変数間の関係	Ⅵ-43
図Ⅵ-補-1	財政モデルの基本構造	Ⅵ-57

表 リ ス ト

第 I 章

表 I - 4 - 1	現地調査日程表	I - 3
-------------	---------------	-------

第 III 章

表 III - 1 - 1	地区別舗装種類別道路延長 (1977 年)	III - 3
表 III - 1 - 2	輸送手段別貨客輸送量	III - 5
表 III - 1 - 3	パナマにおける車両台数 (1977 年)	III - 6
表 III - 1 - 4	地区別自動車保有台数	III - 7
表 III - 1 - 5	地区別交通事故発生件数	III - 8
表 III - 1 - 6	道路整備 5 ケ年計画	III - 10
表 III - 3 - 1	橋梁一覧表	III - 27
表 III - 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	III - 35
表 III - 4 - 1	土のコンシステンシー試験結果	III - 45
表 III - 4 - 2	土の粒度分析試験結果	III - 45
表 III - 4 - 3	土の締め固め試験結果	III - 45
表 III - 4 - 4	年最大日降雨量	III - 50
表 III - 4 - 5	確率日降雨量	III - 50
表 III - 4 - 6	鉦山開発スケジュールと道路建設期間	III - 52
表 III - 4 - 7	道路勾配による走行必要駆動力 (車両総重量 20 t)	III - 55
表 III - 4 - 8	各種舗装構成材料の等価値	III - 56
表 III - 5 - 1	山地部道路におけるパナマの道路基準	III - 57
表 III - 5 - 2	計画道路の構造基準	III - 58
表 III - 5 - 3	路面条件別縦断勾配	III - 59
表 III - 6 - 1	精鉱運搬時の重車両交通に対処する為の現状改修	III - 63
表 III - 6 - 2	舗装計画のための 5 t 車換算交通量	III - 64
表 III - 6 - 3	舗装計画	III - 64
表 III - 6 - 4	ジャノグランデ～コクレシート間計画橋梁スパン長	III - 80
表 III - 6 - 5	コクレシート～ベタキージャ間計画橋梁スパン長	III - 80
表 III - 6 - 6	パイロット道路構造物比較案	III - 83
表 III - 6 - 7	コクレシート～ベタキージャ間工事数量	III - 84
表 III - 6 - 8	ジャノグランデ～コクレシート間工事数量	III - 84
表 III - 6 - 9	計画道路延長	III - 84
表 III - 6 - 10	材料単価	III - 85
表 III - 6 - 11	主要工事単価	III - 86
表 III - 6 - 12	コクレシート～ベタキージャ間建設工事費	III - 87
表 III - 6 - 13	ジャノグランデ～コクレシート間建設工事費	III - 87

表Ⅲ-6-14	現道改良費	Ⅲ-88
表Ⅲ-6-15	建設工事費の合計	Ⅲ-89
表Ⅲ-6-16	施工上の留意点	Ⅲ-90
表Ⅲ-6-17	主要機械作業能力	Ⅲ-91
表Ⅲ-6-18	作業量の推計	Ⅲ-91
表Ⅲ-6-19	建設工程表 パイロット道路	Ⅲ-92
表Ⅲ-6-20	建設工程表 コレクシート～ベタキージャ	Ⅲ-92
表Ⅲ-6-21	建設工程表 ジャノグランデ～コクレシート	Ⅲ-92

第Ⅳ章

表Ⅳ-1-1	IRHE発電設備、発電実績の推移	Ⅳ-1
表Ⅳ-1-2	発電設備容量の推移(型式別)	Ⅳ-2
表Ⅳ-1-3	送電端電力量、販売電力量および損失率の推移	Ⅳ-3
表Ⅳ-1-4	電化率の推移	Ⅳ-4
表Ⅳ-1-5	年度別、用途別仕上り電気料金単価の推移	Ⅳ-6
表Ⅳ-1-6	平均燃料単価の推移	Ⅳ-7
表Ⅳ-1-7	IRHE年間最大電力の推移(地区別)	Ⅳ-9
表Ⅳ-1-8	1978年度需給実績一覧表	Ⅳ-10
表Ⅳ-1-9	年間最大電力(1978年度)	Ⅳ-11
表Ⅳ-1-10	地区別電力需要実績(1978年度)	Ⅳ-12
表Ⅳ-1-11	用途別電力需要実績(1978年度)	Ⅳ-12
表Ⅳ-1-12	形式別、地区別発電設備容量(1978年度)	Ⅳ-13
表Ⅳ-1-13	地区別、用途別電気料金仕上り単価(1978年度)	Ⅳ-13
表Ⅳ-1-14	主要発電設備(1979年度)	Ⅳ-14
表Ⅳ-1-15	建設中または計画中の発電所	Ⅳ-14
表Ⅳ-1-16	発電所負荷配分の推移(平日分)	Ⅳ-37
表Ⅳ-1-17	包蔵水力および発電水力地点一覧表	Ⅳ-39
表Ⅳ-2-1	露天堀銅鉾山の設備電力	Ⅳ-41
表Ⅳ-2-2	ベノノメ地区電力需要想定値(MW)	Ⅳ-44
表Ⅳ-2-3	ベノノメ地区電力需要想定値(MWh)	Ⅳ-44
表Ⅳ-2-4	渇水期における水力発電所の出力低下	Ⅳ-45
表Ⅳ-4-1	作業人員表	Ⅳ-69
表Ⅳ-4-2	送電線概略工程表	Ⅳ-70
表Ⅳ-4-3	ベタキージャ鉾山線建設費(鉄塔:1km当り)	Ⅳ-72
表Ⅳ-4-4	ベタキージャ鉾山線建設費(木柱:1km当り)	Ⅳ-72
表Ⅳ-4-5	ベタキージャ鉾山線引出口建設費	Ⅳ-73
表Ⅳ-4-6	ベタキージャ鉾山線電力線搬送電話建設費	Ⅳ-73
表Ⅳ-4-7	ベタキージャ鉾山線建設工事費(内・外貨別)	Ⅳ-74

表Ⅳ-4-8	ベタキージャ 鉾山線年度別工事費	Ⅳ-74
表Ⅳ-5-1	電気料金計算結果の比較(増分単価)	Ⅳ-77
表Ⅳ-5-2	電気料金計算の前提条件	Ⅳ-78
表Ⅳ-付-1	長期需給バランス	Ⅳ-83
表Ⅳ-付-2	建設費	Ⅳ-87
表Ⅳ-付-3	建設費比率	Ⅳ-88
表Ⅳ-付-4	コクレンシート変電所建設費	Ⅳ-89
表Ⅳ-付-5	トラヒック参考値	Ⅳ-90
表Ⅳ-付-6	局線数算出表	Ⅳ-91
表Ⅳ-付-7	送電線内外貸別工事費内訳(鉄塔の場合)	Ⅳ-92
表Ⅳ-付-8	送電線内外貸別工事費内訳(木柱の場合)	Ⅳ-92
表Ⅳ-付-9	送電線引出口,内外貸別工事費内訳	Ⅳ-93
表Ⅳ-付-10	保安通信設備,内外貸別工事費内訳	Ⅳ-93
表Ⅳ-付-11	送電線年度別工事費内訳(鉄塔の場合)	Ⅳ-94
表Ⅳ-付-12	送電線年度別工事費内訳(木柱の場合)	Ⅳ-94
表Ⅳ-付-13	引出口年度別工事費内訳	Ⅳ-95
表Ⅳ-付-14	保安通信設備年度別工事費内訳	Ⅳ-95

第Ⅴ章

表Ⅴ-2-1	ベタキージャ 銅鉾山事業の資本支出	Ⅴ-2
表Ⅴ-2-2	資金計画	Ⅴ-3
表Ⅴ-2-3	収入対象金属量の生産見通し	Ⅴ-4
表Ⅴ-2-4	建値,売鉾条件	Ⅴ-4
表Ⅴ-2-5	収入推計	Ⅴ-5
表Ⅴ-2-6	オペレーションコスト推計	Ⅴ-5
表Ⅴ-2-7	予想損金計算書	Ⅴ-6
表Ⅴ-2-8	20年間の収支合計又は平均	Ⅴ-7
表Ⅴ-2-9	デット サービス カバレッジ(ケース1)	Ⅴ-8
表Ⅴ-2-10	デット エクイティ レシオ	Ⅴ-8
表Ⅴ-2-11	ベタキージャ・プロジェクトの内部収益率	Ⅴ-9
表Ⅴ-3-1	デット サービス カバレッジ(ケース1およびケース2)	Ⅴ-10
表Ⅴ-3-2	デット サービス カバレッジ(ケース3)	Ⅴ-11

第Ⅵ章

表Ⅵ-1-1	国民総生産及び総支出	Ⅵ-1
表Ⅵ-1-2a	国内総生産高	Ⅵ-2
表Ⅵ-1-2b	国内総生産(構成比率と生産額の成長率)	Ⅵ-3
表Ⅵ-1-3	運輸統計	Ⅵ-4
表Ⅵ-1-4	公益事業生産額とIRHEの債務増分	Ⅵ-4

表 VI-1-5	国際収支	VI-5
表 VI-1-6	公的債務推移	VI-6
表 VI-1-7	物価(年平均上昇率)	VI-7
表 VI-1-8	パナマ運河統計	VI-8
表 VI-1-9	コロンプリーゾーンオペレーション実績	VI-9
表 VI-1-10	銀行預金残高(12月31日現在)	VI-10
表 VI-1-11	セクター別 GDP	VI-11
表 VI-1-12	1976~80年国家開発計画主要プロジェクト	VI-12
表 VI-1-13	調査(準備)中の主要プロジェクト	VI-13
表 VI-2-1	地域別統計量(基準化)	VI-15
表 VI-2-2	地域別統計量(絶対値)	VI-16
表 VI-3-1	経済セクター別 GDP 構成比(1970年)	VI-23
表 VI-3-2	中部地域投資計画	VI-24
表 VI-3-3	第3および第4ゾーンの比較	VI-29
表 VI-3-4	操業期間中パナマ国内で消費される費用	VI-31
表 VI-3-5	県別 GDP 推定値(1977年)	VI-32
表 VI-3-6	人員計画	VI-33
表 VI-3-7	道路別沿線開発実態	VI-36
表 VI-3-8	ラビンターダ・コクレシート間道路沿線開発実態	VI-39
表 VI-3-9	建設時効果	VI-41
表 VI-4-1	財政モデルで使用される変数	VI-44
表 VI-4-2	シミュレーション結果(政府投資2%増加ケース, 7%増加ケース)	VI-46
表 VI-4-3	各変数の伸びの変化率	VI-47
表 VI-4-4	公的債務比率推移	VI-47
表 VI-4-5	シミュレーション結果(シナリオ)	VI-49
表 VI-4-6	ベタキージャ銅鉱山開発効果	VI-52
表 VI-4-7	シミュレーション結果(シナリオ, ベタキージャ有り無し)	VI-53
表 VI-補-1	変数一覧	VI-58
表 VI-補-2	テストケース外生変数一覧	VI-64

写 真 リ ス ト

第Ⅱ章

- 写真Ⅱ-1-1 パナマ市の市街地 Ⅱ- 4
 写真Ⅱ-1-2 パナマ運河 Ⅱ- 4

第Ⅲ章

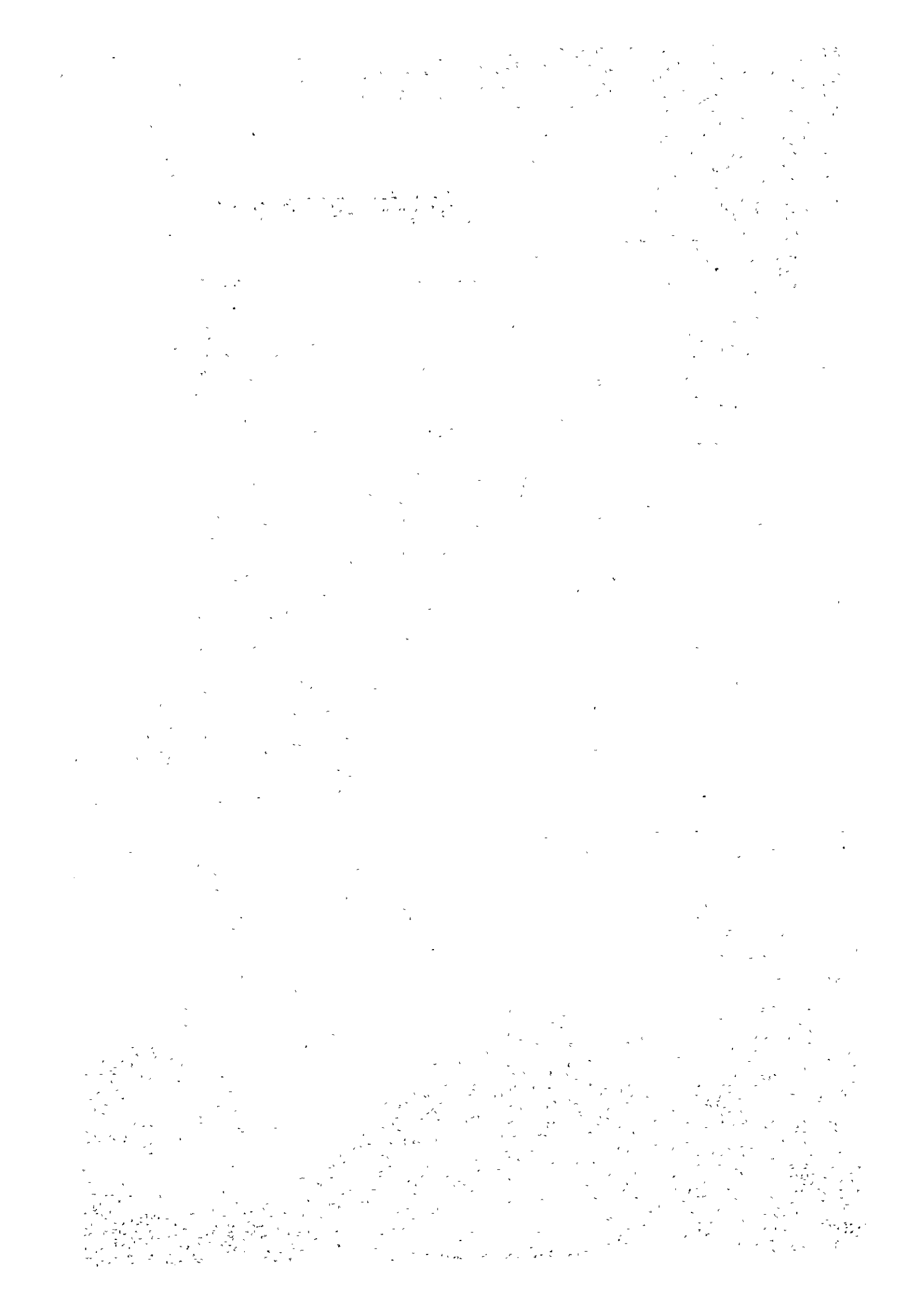
- 写真Ⅲ-3-1 アスエロ港付近 Ⅲ-14
 写真Ⅲ-3-2 アスエロ港～(モナグレ・エルエヒド道路交差点)砂利道 Ⅲ-15
 写真Ⅲ-3-3 モナグレ・エルエヒド道路切土部 Ⅲ-16
 写真Ⅲ-3-4 モナグレ・エルエヒド道路と国道2号線との交差点..... Ⅲ-16
 写真Ⅲ-3-5 国道2号線盛土部 Ⅲ-18
 写真Ⅲ-3-6 国道2号線 ボックスカルバート(2連)..... Ⅲ-18
 写真Ⅲ-3-7 国道2号線 ラヴィラ川橋梁付近 Ⅲ-19
 写真Ⅲ-3-8 建設中のチトレ・ロスサントス・バイパス Ⅲ-19
 写真Ⅲ-3-9 パンアメリカン道路(アグアドルセ付近の直線道路) Ⅲ-20
 写真Ⅲ-3-10 パンアメリカン道路(サンタマリア川橋梁付近) Ⅲ-21
 写真Ⅲ-3-11 パンアメリカン道路(ボックスカルバート(3連)) Ⅲ-21
 写真Ⅲ-3-12 地方道67号線 中小橋梁 Ⅲ-22
 写真Ⅲ-3-13 地方道67号線 サラチ川に架設されている仮橋 Ⅲ-23
 写真Ⅲ-3-14 ラビンターダ・トアブレ道路(ジャノグランデ交差点) Ⅲ-24
 写真Ⅲ-3-15 ラビンターダ・トアブレ道路(ゆるやかな山地部道路) Ⅲ-24
 写真Ⅲ-3-16 ラビンターダ・トアブレ道路(コクレデルスール橋) Ⅲ-25
 写真Ⅲ-3-17 橋梁アバット付近のU字側溝 Ⅲ-26
 写真Ⅲ-3-18 ボックスカルバートの呑口(吐口) Ⅲ-26
 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) Ⅲ-36
 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) Ⅲ-36
 写真Ⅲ-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) Ⅲ-37
 写真Ⅲ-3-22 ジャノグランデ～コクレシート(河川渡渉部) Ⅲ-37
 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で乗り渡河する人々) Ⅲ-39
 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) Ⅲ-39
 写真Ⅲ-3-25 ボティハキャンプ付近 Ⅲ-40
 写真Ⅲ-3-26 メディア川 河川状況 Ⅲ-40

第Ⅳ章

写真Ⅳ-1-1	230KV送電線直線鉄塔	Ⅳ-21
写真Ⅳ-1-2	115KV送電線引留鉄塔	Ⅳ-21
写真Ⅳ-1-3	230KV送電線引留鉄塔	Ⅳ-22
写真Ⅳ-1-4	ボクリ変電所主変圧器(115KV)	Ⅳ-23
写真Ⅳ-1-5	ベノノメ変電所全景(34.5KV)	Ⅳ-23
写真Ⅳ-1-6	シャノサンチェス変電所 230KV送電線引出口	Ⅳ-24
写真Ⅳ-1-7	シャノサンチェス変電所 230/115/34.5KV, 70/60/30 MVA主要変圧器	Ⅳ-24

第 I 章 調査目的と範囲

1. 調査目的	I-1
2. 調査の前提と範囲	I-1
3. 調査団の編成	I-2
4. 調査の日程	I-2
附 録	I-5



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ベ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

ベタキージャ銅鉱山の開発後、その鉱石はベ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ングランデ～コクレシート～ベタキージャとし、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、ジャングランデ～コクレシートについては航空写真(1/60,000)、コクレシート～ベ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～ベ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ベ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「パナマ共和国ベタキージャ銅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わることもありうる。

(4) 開発効果

ベタキーチ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	幸	八千代エンジニアリング(株)
副団長	開発効果	田 中	甫	(株)野村総合研究所
団 員	"	藤 原	弘 通	"
団 員	道 路	吉 田	健	八千代エンジニアリング(株)
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	泉	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1-4-1に示す通りである。

表 I - 4 - 1 現地調査日程表

調査団長	開発効果班	道路計画班	送電線計画班
今井	田中(副団長)	吉田	五十嵐
業務調整	藤原	堀田	千田
県		星野	

12/1	12/1~2	第1陣(今井, 田中, 吉田, 五十嵐, 県) 東京出発パナマ到着	
	12/3	大使館, 鉱山局表敬	
	}	ベノノメコクレノート・ベタキーシャ 現場概査	
	12/8	調査準備	
	12/9	第2陣(藤原, 堀田, 星野, 千田) パナマ到着	
10	12/10	カウンターパート紹介	

12/16	12/12	12/11・12	12/12 水電力庁
業務調整	/	公共事業省(MOP)打合せ	(IRHE) 打合せ
県パナマ出発	12/18	12/14~16	12/14~16
20	12/19	ベノノメ移動	ベノノメ移動
12/18~20	大蔵省銀行	MOP 地方部打合せ	IRHE 支所打合せ
団長パナマ出発	等と打合せ		
東京到着	コクレノート	12/17	
	調査	}	ボティハ・ベタキーシャ
		12/24	現場踏査
		12/25ベノノメ周辺	12/25
31	12/28	現場踏査	ボティハコクレノート
	12/29	12/31	現場踏査
	資料解析		12/31
1/1	11/2	1/1	ベノノメアグアドルセ・アスエロ
	1/3	/	現場踏査
	各種官庁・公社	1/5	
	銀行等打合せ		
		1/6	ボティハ・コクレノート
		/	ベノノメ間現場踏査
		(堀田・星野)	1/6
			コクレノート周辺
			現場踏査(千田)
10	ベノノメ周辺		1/11
調査			パナマにて
		1/14	/
		1/11	パナマにてMOP他と
		1/17	打合せ・資料収集(吉田)
	1/17		1/19
	セロコロラド		資料収集
	視察		(五十嵐)
	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

Dirección General de Recursos Minerales

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

Ministerio de Obras Públicas (MOP)

- R. R. Cisneros V. Director Técnico de Planificación
- D. A. Domínguez Sub-Director Ejecutivo de la Dirección de Programas Especiales
- E. Hernández Ingeniero
- O. D. Espinosa Director Diseño e Inspección
- Lore Director Ejecutivo Carretera Panamericana
- W. Yi Ingeniero
- D. Vasquez Ingeniero
- R. L. King Ingeniero
- R. A. Rivera M. Director Provincial de Coclé
- J. E. Medina A. Sub-Director
- S. Epifanio Director Provincial de Herrera

Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación

- Algandona Director de Desarrollo
- Mann Sub-Director de Desarrollo
- Silva Jefe del Departamento de Planeamiento
- Vasquez Jefe del Departamento de Diseño
- Sanchez Jefe de Gerencia de Comercialización
- Troitino Jefe de la Sección de Transmisión
- L. Saiz Ingeniero - Centro de Despacho
- Reyes Ingeniero - Centro de Despacho
- Rodríguez Jefe de Sección de Tarifas
- Candanedo Jefe del Departamento de Hidrometeorología
- Espino Director de Desarrollo Regional MPPE
- Perel Director Nacional de Planificación Sectorial MPPE
- L. de Jarpa Consultora de Zona Libre de Colón

- Zambrano R. Director de Contabilidad de la
 Contraloria Generale
- Algardona Direccion de Desarrollo de IRHE
- Scott Director de Planificacion 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 J E T R O
- ・ 笠 井 浩 吉 東京銀行(株)
- ・ 重 原 叔 郎 三井物産(株)
- ・ 河原畑 净 パナマ鉱物資源開発(株)

第Ⅱ章 調査の背景

1. パナマ共和国の概要	Ⅱ-1
1-1 自然と住民	Ⅱ-1
1-2 政治	Ⅱ-5
1-3 社会と文化	Ⅱ-6
1-4 経済	Ⅱ-6
2. パナマ国における鉱山開発事業の位置付け	Ⅱ-7
2-1 概況	Ⅱ-7
2-2 銅鉱山開発事業の位置づけ	Ⅱ-7
2-3 セロ・コロラド銅山及びベタキージャ銅山の 開発優先順位	Ⅱ-8
2-4 パナマ政府の銅鉱山開発戦略	Ⅱ-9
3. ベタキージャ銅鉱山の概要	Ⅱ-10
3-1 一般事情・調査経過	Ⅱ-10
3-2 鉱床・鉱量	Ⅱ-10
3-3 生産計画・人員計画	Ⅱ-11
3-4 投資額など	Ⅱ-11



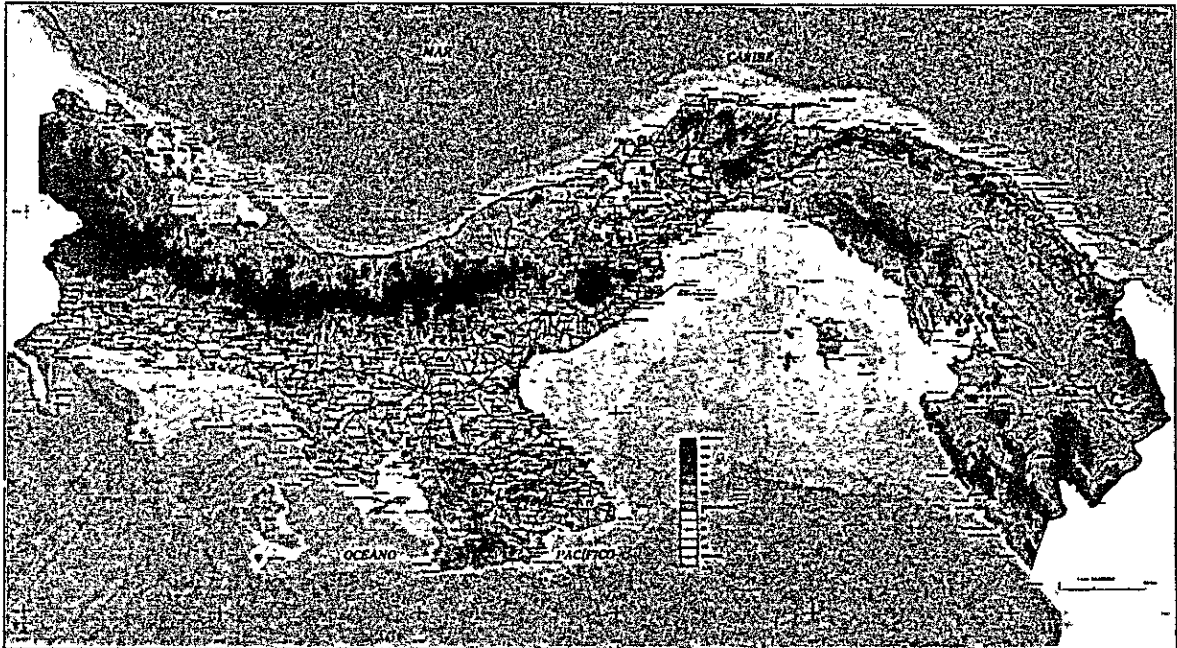
第Ⅱ章 調査の背景

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51km、最も広い個所で190kmである。国の大部分は山岳地帯であるが、太平洋、大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7,000mmを記録するところもある。

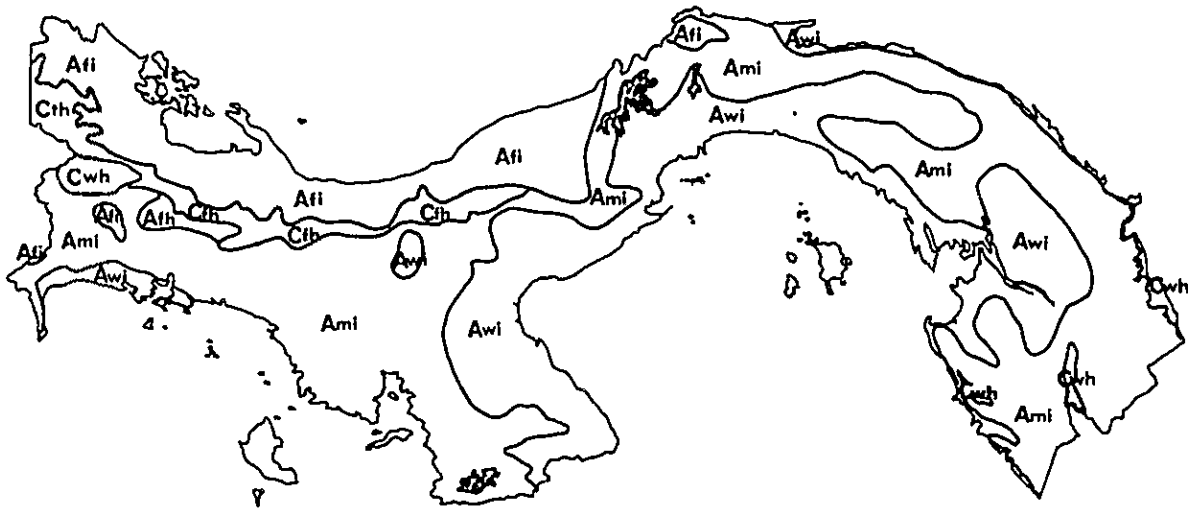
図Ⅱ-1-2に等年間雨量線図、図Ⅱ-1-3に等温線図、図Ⅱ-1-4に気候図を示す。これらの図から地峡に位置する小国にもかかわらず、カリブ海側と太平洋側で異なる気候区を持つことが判る。



圖 II-1-2 年間等雨量線圖



圖 II-1-3 等溫線圖



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)。

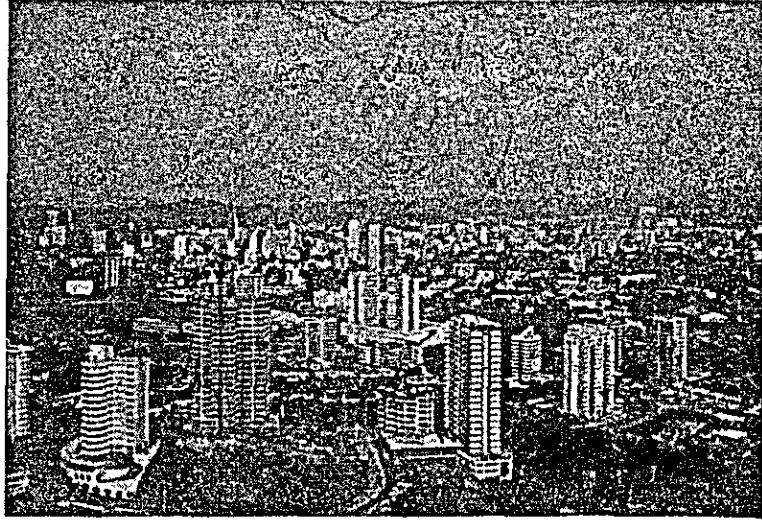
パナマ国第3位の人口集積を持つ農産物の集散地。

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35km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、アリストティデス・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	ベ 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ず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ヶ月後発効
- ・ 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、維持の責任を引き継ぐ。
- ・ パナマは
 - ① 運河通航船舶につきトン当たり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、コロンフリーズン、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起こした。

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わ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みていくことにする。

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%の株式シェ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)完全に独立採算とること。(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ャ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い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併で鉱山会社（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

ストレートロー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 ベ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、ベ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、全く異な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 ベ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°5 0′，西経 8 0°4 0′，パナマ市の西方約 1 3 0 km に位置する。海拔 1 0 0 ~ 2 0 0 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 4,400 mm，気温は 2 8 ~ 3 2 °C 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によるブレF.S調査。
- 1979 : 同じく ブレ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，ベタキージャ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。

	ベタキージャ	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	扁平楕円状	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 (%, Cu)	ベタキージャ		ボティハ	
	鉱量 (百万トン)	品位 (%, Cu)	鉱量 (百万トン)	品位 (%, 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，粗鉍処理量18,000 t，年間操業日数350日を前提として，鉍山ライフは20.6年となる。なお，稼行順序はベタキージャ→ポティハとし，年間平均銅産出量をベタキージャ鉍床で36,000トン，ポティハ鉍床で47,000トンとする。

(2) 人員計画

ベ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

<p>1. パナマにおける道路の現状と整備計画 …… Ⅲ- 1</p> <p> 1-1 道路の行政 …… Ⅲ- 1</p> <p> 1-2 道路網の現状 …… Ⅲ- 1</p> <p> 1-3 道路交通量 …… Ⅲ- 5</p> <p> 1-4 道路整備計画 …… Ⅲ- 8</p> <p>2. 調査計画の方針 …… Ⅲ-11</p> <p> 2-1 現地調査のねらい …… Ⅲ-11</p> <p> 2-2 計画の課題 …… Ⅲ-11</p> <p> 2-3 計画の手順 …… Ⅲ-12</p> <p>3. ベタキージャ銅鉱山関連道路の現状 …… Ⅲ-13</p> <p> 3-1 既存道路の現状 …… Ⅲ-13</p> <p> 3-2 新設道路予定地区の現状 …… Ⅲ-35</p> <p>4. 道路計画上の基本条件の検討 …… Ⅲ- 4 1</p> <p> 4-1 自然条件 …… Ⅲ- 4 1</p> <p> 4-2 鉱山開発ステージと鉱山都市 …… Ⅲ- 5 1</p> <p> 4-3 道路の機能 …… Ⅲ- 5 2</p> <p> 4-4 設計車両と縦断勾配 …… Ⅲ- 5 3</p> <p> 4-5 道路維持補修 …… Ⅲ- 5 5</p>	<p>5. 道路構造基準の設定 …… Ⅲ- 5 7</p> <p> 5-1 パナマにおける道路構造基準 …… Ⅲ- 5 7</p> <p> 5-2 道路構造基準の設定 …… Ⅲ- 5 7</p> <p>6. 道路整備計画 …… Ⅲ- 6 2</p> <p> 6-1 計画の方針 …… Ⅲ- 6 2</p> <p> 6-2 既存道路の整備 …… Ⅲ- 6 2</p> <p> 6-3 新設及び改良道路の標準横断 …… Ⅲ- 6 3</p> <p> 6-4 路線の代替案 …… Ⅲ- 6 8</p> <p> 6-5 構造物計画 …… Ⅲ- 7 9</p> <p> 6-6 工事数量と建設工事費 …… Ⅲ- 8 4</p> <p> 6-7 代替案の評価 …… Ⅲ- 8 8</p> <p> 6-8 施工上の留意点 …… Ⅲ- 8 9</p> <p> 今後の課題 …… Ⅲ- 9 3</p>
---	--

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and financial management. The text highlights that without reliable records, it becomes difficult to track expenditures, identify inefficiencies, and ensure that funds are being used for their intended purposes.

2. The second part of the document focuses on the role of internal controls and audits in ensuring the integrity of the financial system. It notes that internal controls are designed to prevent and detect errors and fraud, while audits provide an independent assessment of the organization's financial statements and operations. The text stresses that a strong internal control system is a key component of good governance and is necessary to build trust among stakeholders.

3. The third part of the document addresses the challenges of implementing effective financial management practices. It identifies several common obstacles, such as limited resources, lack of technical expertise, and resistance to change. The text suggests that overcoming these challenges requires a combination of leadership, training, and the adoption of best practices. It also emphasizes the importance of fostering a culture of transparency and accountability within the organization.

4. The fourth part of the document discusses the role of technology in modernizing financial management systems. It notes that the use of information technology can significantly improve the efficiency and accuracy of financial processes. The text highlights the benefits of digital record-keeping, automated reporting, and data analytics. However, it also points out that the successful implementation of technology requires careful planning, investment in infrastructure, and ongoing support.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It reiterates the importance of maintaining accurate records, strengthening internal controls, and embracing technology. The text also provides a list of specific actions that organizations should take to improve their financial management practices. Finally, it expresses the hope that these recommendations will help organizations achieve their financial goals and contribute to the overall development of the country.

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 年間を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Ⅱ-1-1 地区別舗装種類別道路延長(1977年)

	合 計	県								
		Bocos del Toro	Cocle'	Colon	Chiriquí	Darien	Herre-ra	Los Santos	Panamá	Veraguas
合 計	7,839.5	785	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

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

年次	国内(百万ton・km)					国際(千ton)			
	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	521.9	9.8	20.2	962.0	991.8
1970	590.0	0.3	0.9	55.0	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	50.0	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

年次	国内(百万人・km)					国際(千人)			
	道路	鉄道	航空	船舶	合計	道路	航空	船舶	合計
1967	2424.0	4.8	28.7	1.7	2459.2	29.9	389.2	14.6	433.7
1970	2956.0	7.6	32.5	1.7	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	5.1	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) キリキ国営鉄道のみ

(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

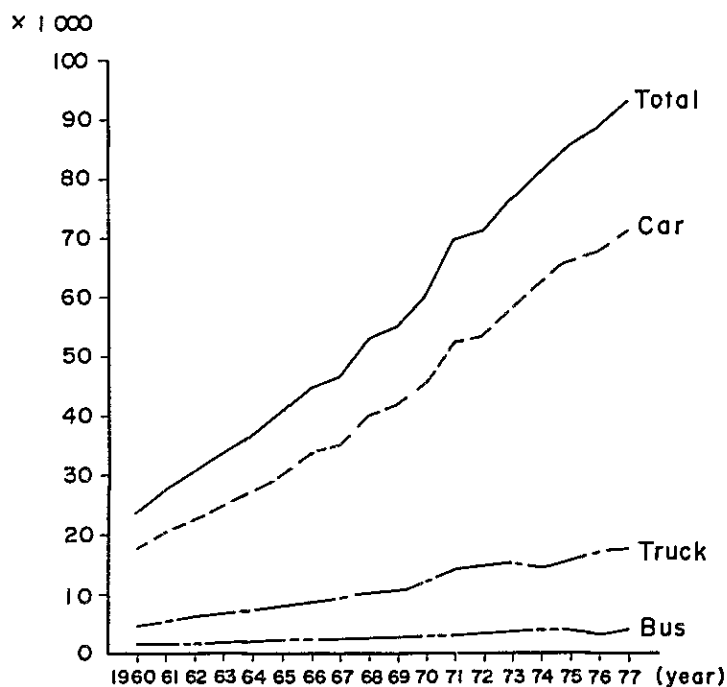
注) ※1 19,630台のキャナルゾーンオーノリティ発行のプレート自動車を除く。

※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 SITUACION 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	Chiri -quí	Herre -ra	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)
ノ ー プ	(1,402)	(11)	(97)	(45)	(365)	(89)	(129)	(584)	(82)
セタン・クーベ	(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。

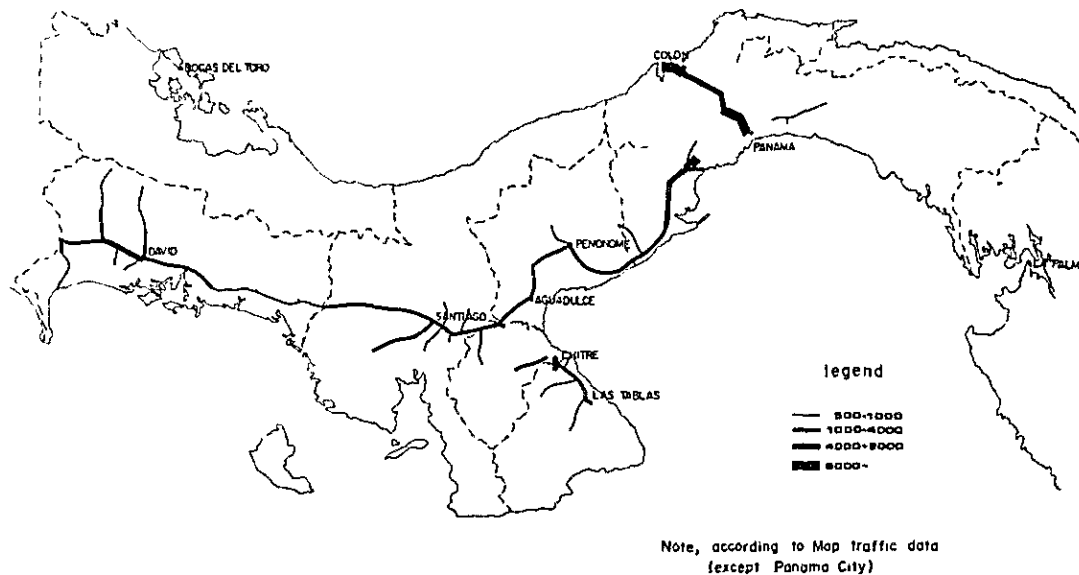


図 Ⅰ-1-4 道路交通量図

(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 Ⅰ-1-5 地区別交通事故発生件数

	合計	地区								
		Bocas del Toro	Coclé	Colón	Chiriquí	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ノビア国境までの区間を建設中であり、317 kmのうち210 km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) アライハンーチャレラ・バイパス

パンアメリカンハイウェイのチャレラ周辺は、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、337 km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Ⅱ-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 ...	<u>210.1</u>	<u>46.2</u>	<u>39.0</u>	<u>46.1</u>	<u>40.9</u>	<u>37.9</u>
<u>PROYECTOS INICIADOS:</u>	<u>79.6</u>	<u>41.6</u>	<u>21.7</u>	<u>10.6</u>	<u>3.8</u>	<u>1.9</u>
Caminos Rurales de Acceso-AID	14.4	4.9	5.2	4.3	-	-
Equipo y Mantenimiento 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:	<u>15.0</u>	<u>8.3</u>	<u>2.5</u>	<u>2.1</u>	<u>2.1</u>	<u>-</u>
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
<u>PROYECTOS NO INICIADOS :</u>	<u>130.5</u>	<u>4.6</u>	<u>17.3</u>	<u>35.5</u>	<u>37.1</u>	<u>36.0</u>
Caminos de Desarrollo-BID IV:	<u>52.6</u>	<u>4.6</u>	<u>12.4</u>	<u>17.7</u>	<u>15.2</u>	<u>2.7</u>
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	<u>49.9</u>	-	<u>4.9</u>	<u>16.3</u>	<u>13.8</u>	<u>14.9</u>
Canglón-Yaviza	12.2	-	4.9	4.9	2.4	-
Yaviza-Palo de las Letras	34.2	-	-	11.4	11.4	11.4
Pavimentación 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
Carreteras 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、地形の情報が人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、現地在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) M O P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。

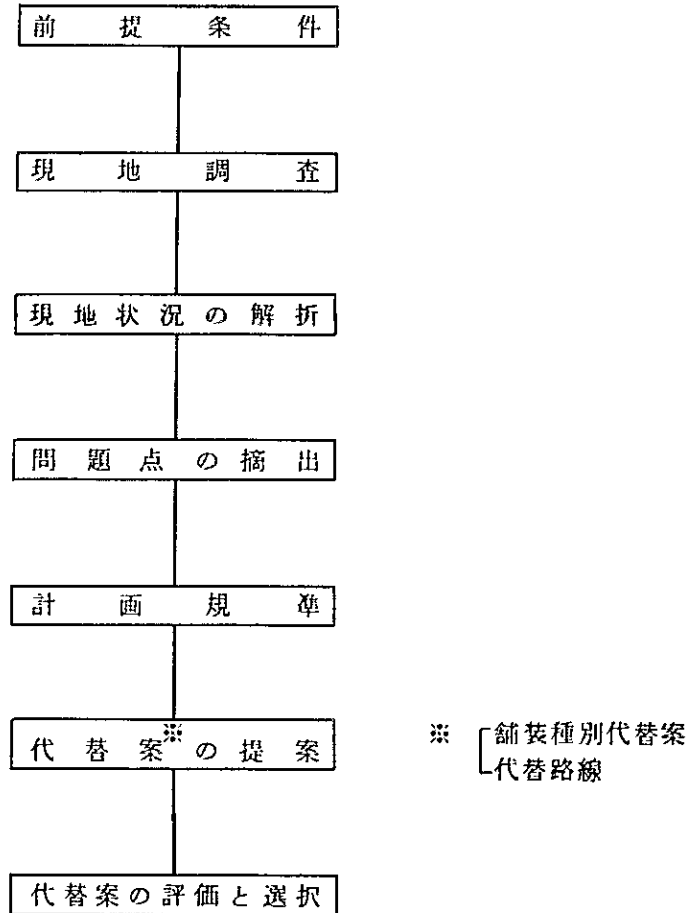
- (a) アスエロ～ペノノメ～ジャノグランデ間の既存道路については、一部の区間の改修を行なうことで精鉱の輸送が可能であり、一般の交通の比率が大きいこともあり、改修の提言を行なうこととどめる。
- (b) 主たる調査区間のジャノグランデ～コクレシート～ベタキージャ間については、地形、土質、降雨量等、自然条件が非常に厳しい地域にあるので、それに応じた計画を行なう必要がある。
- (c) ジャノグランデ～コクレシート間の道路は、現在、縦断勾配が非常に急であるので、その改良が必要となる。
- (d) 私企業の行なり鉱山開発のための道路建設と云う観点で考えると、出来るだけ低コストの道路が望まれる。
- (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の監理の下で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。

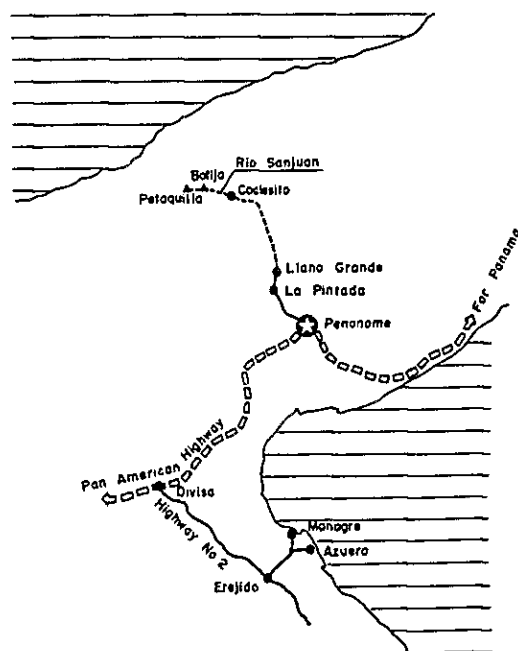


3 ベタキージャ銅鉱山関連道路の現状

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。



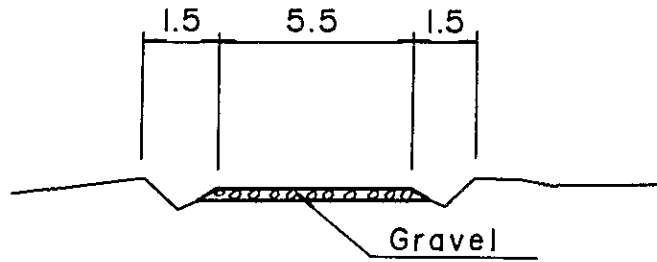
	区 間	距離(km)	道路状況
1	アスエロ港より エルエビド～モナグレ道路交叉部まで	2.6	砂利道
2	交叉部より国道2号線に至るまで	5.6	アスファルト舗装
3	国道2号線ディヴィサまで	39.1	"
4	パンアメリカンハイウェイ ディヴィサ～ペノノメ	63.5	コンクリート舗装
5	ペノノメ～ラビンターダ道路	16.0	アスファルト舗装
6	ラビンターダ～トアブレ道路 ラビンターダ～ジャノグランデ	4.7	"
7	ジャノグランデ～コクレシート	27.8	土砂及び砂利道
8	コクレシート～リオサンファン	4.0	土 砂
9	リオサンファン～ボティハ	10.0	道路ナシ
10	ボティハ～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

図Ⅱ-3-1 調査道路概念図

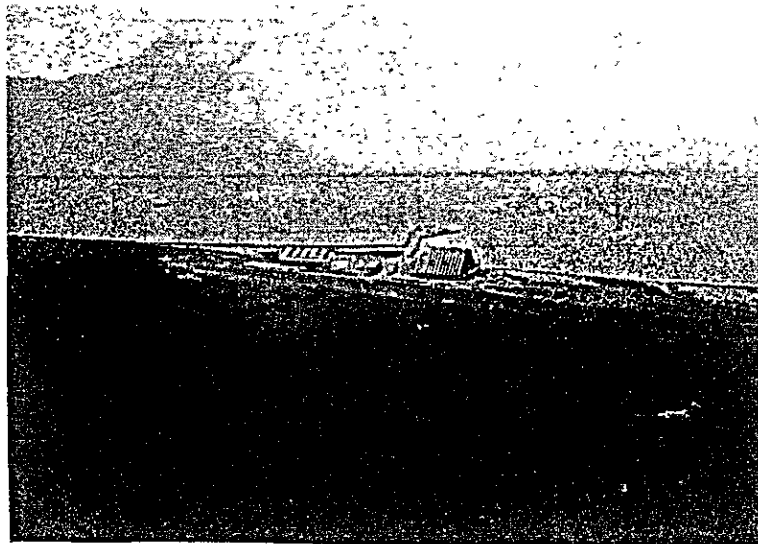
(2) 既存道路の現状 (アスエロ～ベノノメ～ジャングランデ)

(a) アスエロ港～(モナグレ～エルエヒド道路交差点) 2.6 km

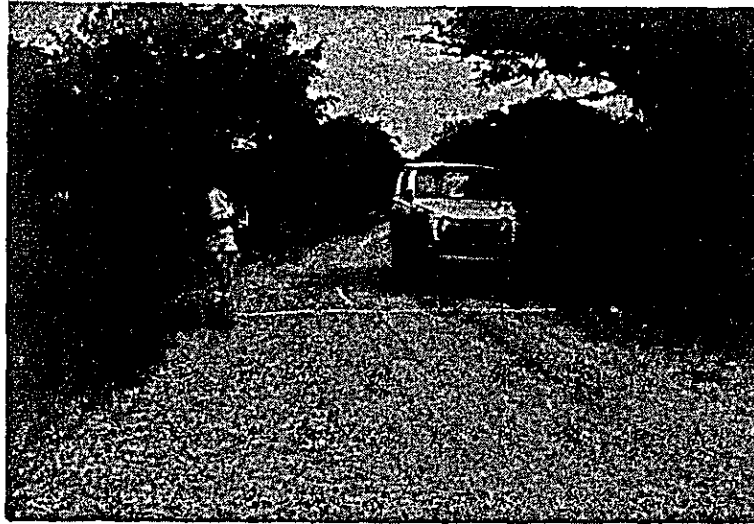
路線は海岸部のなだらかな丘陵を走っており、その代表的巾員は図Ⅱ-3-2に示すように道路巾員5.5 m程度であるが、場所によっては車道巾3.0 m程度の狭い箇所がある。道路は砂利舗装である。排水条件は平坦地であるため悪く、雨期にはかなり悪路になる可能性がある。



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点)



写真Ⅱ-3-1 アスエロ港付近

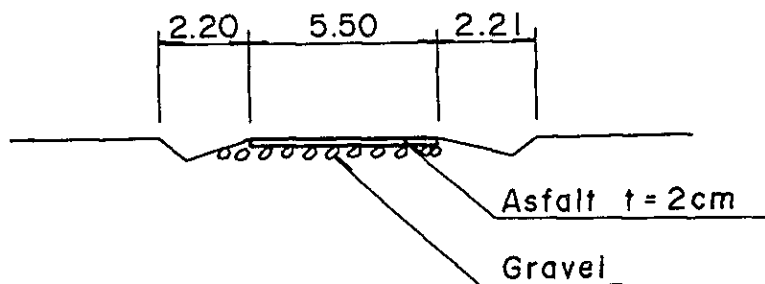


写真Ⅱ-3-2 アスエロ港～(モナグレ・エルエヒド道路交差部)
砂利道

(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5.5m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。

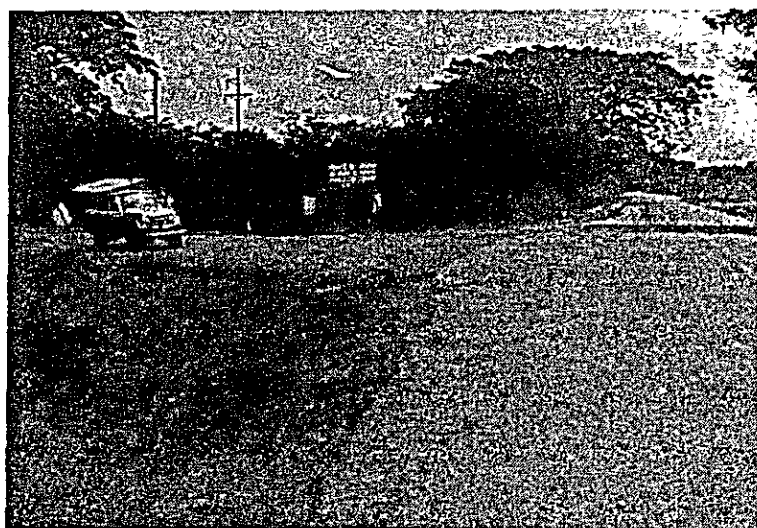
またこの区間の排水不良による路面破損が見られるが、その補修状況は良い。しかし、地形が平坦地であるため雨期において冠水する所も見受けられる。



図Ⅱ-3-3 道路横断構成(モナグレ・エルエヒド道路)



写真Ⅰ-3-3 モナグレ・エルエヒド道路 切土部



写真Ⅰ-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6.0m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30km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。

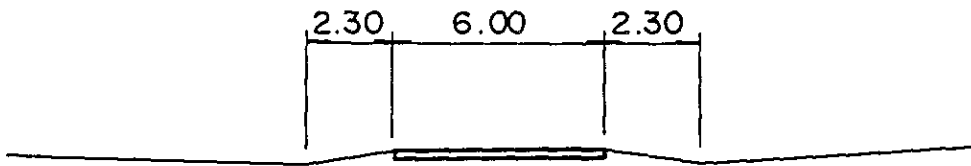


図 Ⅲ-3-4 道路横断構成(国道2号線平坦部)

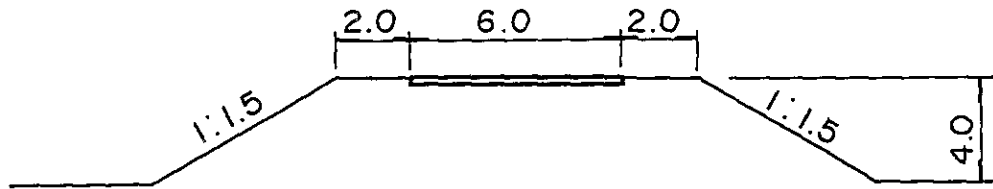


図 Ⅲ-3-5 道路横断構成(国道2号線盛土部)

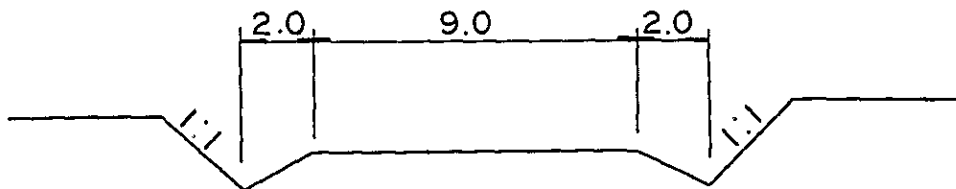
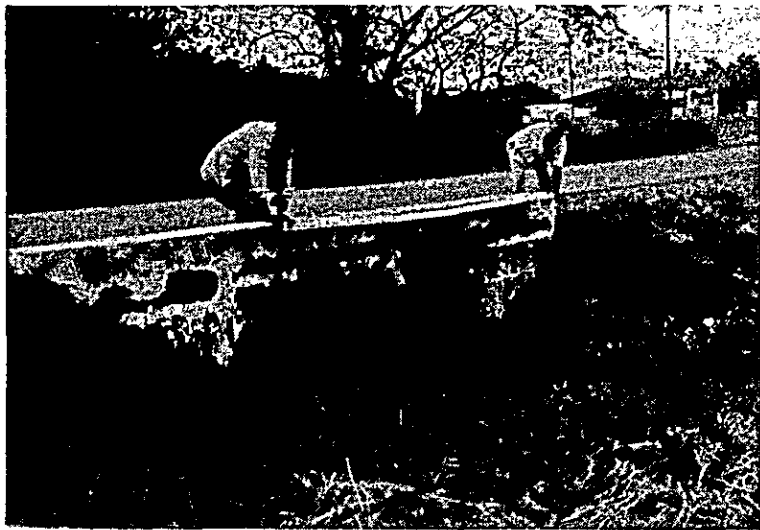


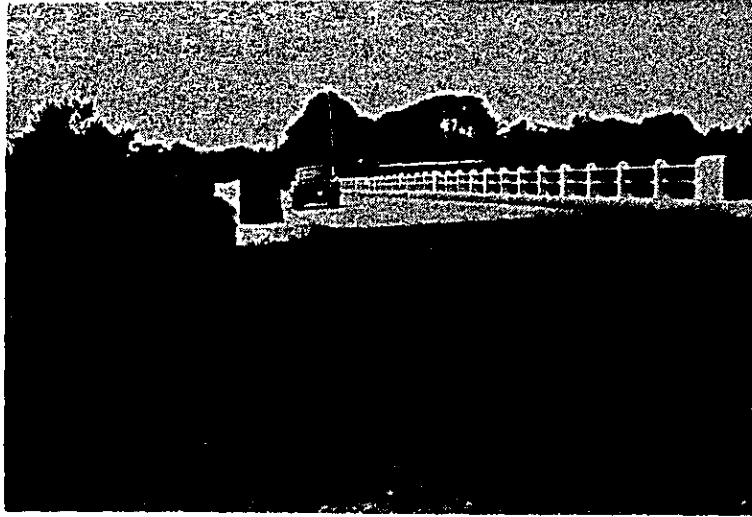
図 Ⅲ-3-6 道路横断構成(チトレ・ロスサントスバイパス)



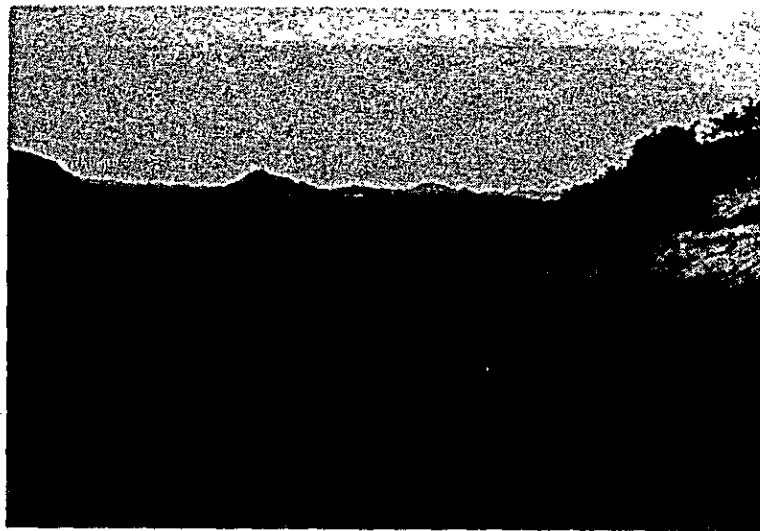
写真Ⅰ-3-5 国道2号線 盛土部



写真Ⅰ-3-6 国道2号線ボックスカルバート(2連)



写真Ⅱ-3-7 国道2号線ラヴィラ川橋梁付近



写真Ⅱ-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〜ベノノメ (パンアメリカンハイウェイ) 6.35 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わせ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。

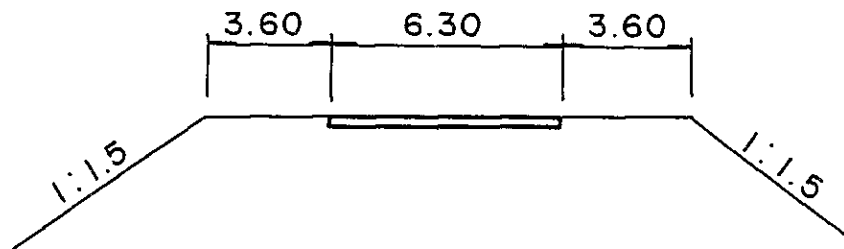


図 Ⅲ-3-7 道路横断構成(パンアメリカンハイウェイ
ディヴィサ付近)



写真 Ⅲ-3-9 パンアメリカン道路(アグアドルセ付近
の直線道路)

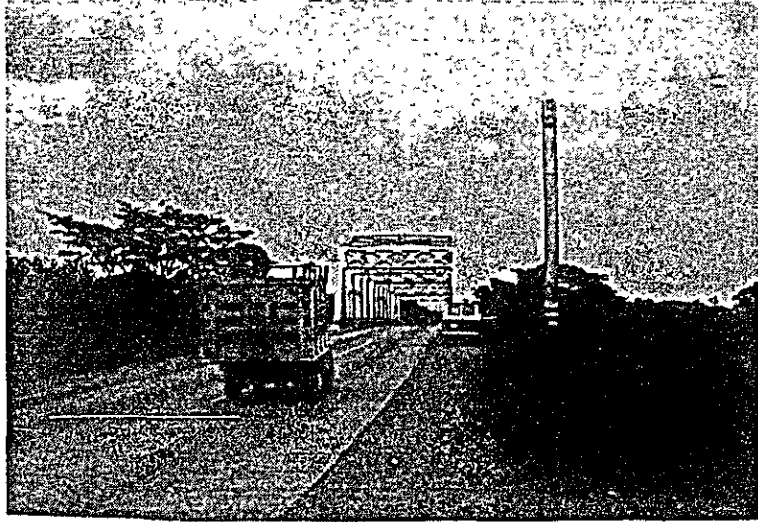


写真 Ⅰ - 3 - 10 パンアメリカン道路(サンタマリア川橋梁付近)

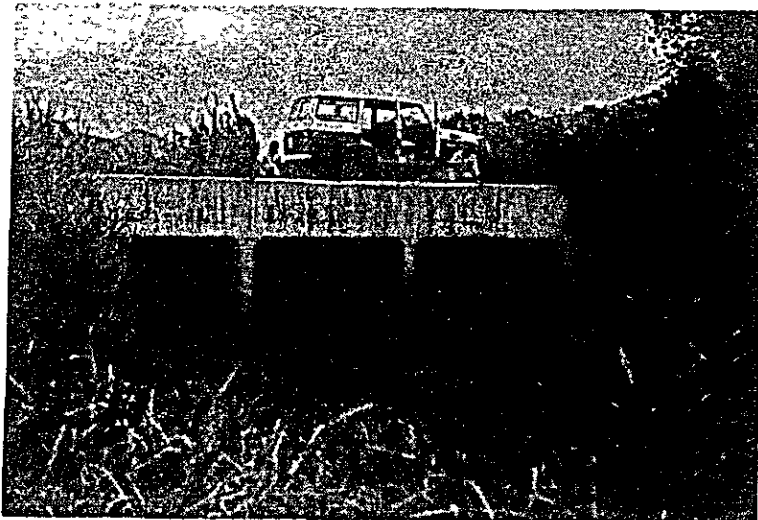
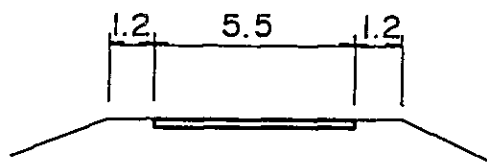


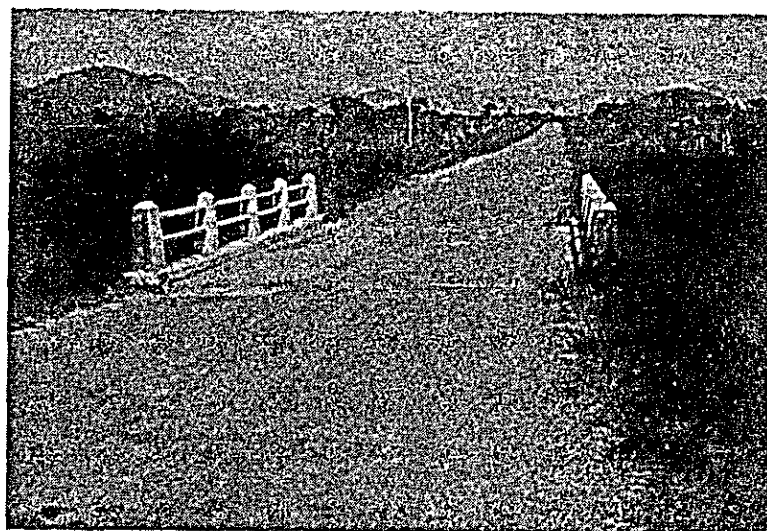
写真 Ⅰ - 3 - 11 パンアメリカン道路ボックスカルバート(3連)

(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ラ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2 cm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

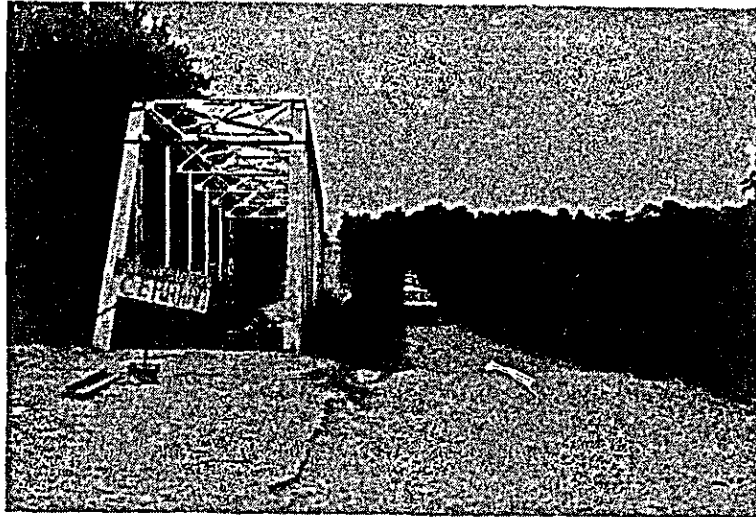


写真 Ⅲ-3-13 地方道67号線 サチラ川に架設されている仮橋

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

この区間はMOP-BID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。

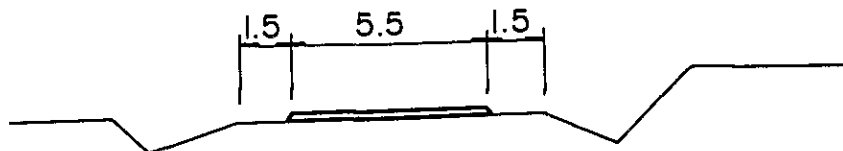


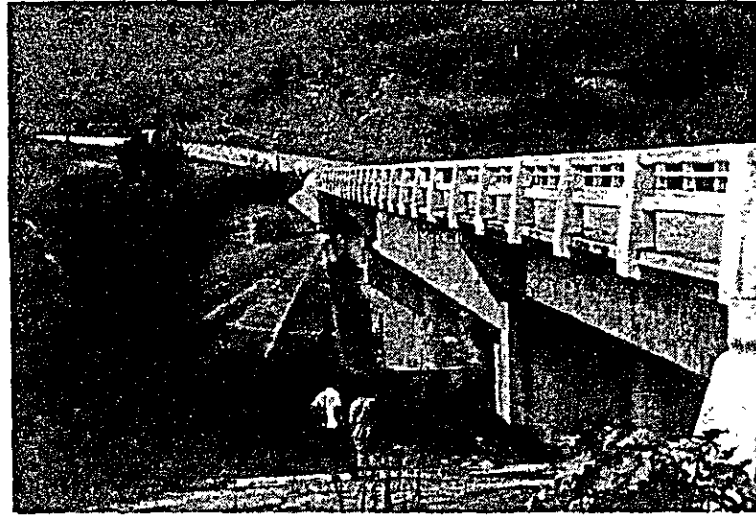
図 Ⅲ-3-9 道路横断構成 (ラビンターダ・トアブレ道路)



写真Ⅱ-3-14 ラピンターダ・トアブレ道路（ジャングランデ交差点）



写真Ⅱ-3-15 ラピンターダ・トアブレ道路（ゆるやかな山地部道路）



写真Ⅱ-3-16 ラビンターダ・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(鋼板桁橋、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バ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。

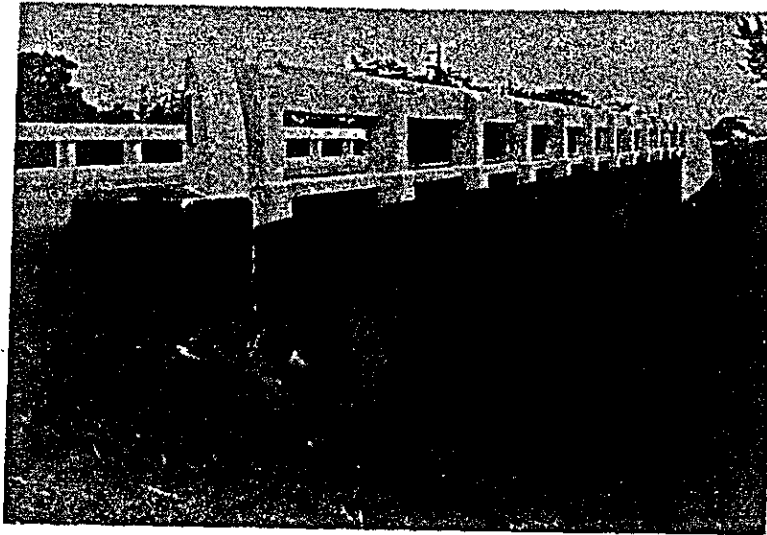
一般的に10~15mの径間の橋梁は、RC橋あるいは鋼単純板桁が多く40m以上の長大スパンになると鋼下路トラスが架橋されている。

橋梁部床版の排水は、床版上に3~5m間隔にあげられた直径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Ⅱ-3-17)

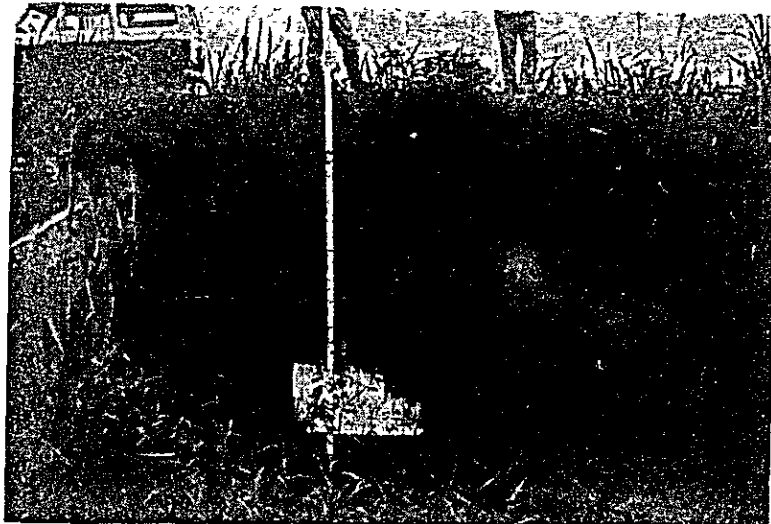
また、カルバートは1連、2連、3連のボックスが採用され域外排水路として道路を横断している。ボックスカルバートの部材厚は30cm程度でありウイングは呑口、吐口と兼用しているものが通常である。(写真Ⅱ-3-18)

アスエロよりジャノグランデまでの橋梁一覧表を表Ⅱ-3-1に示す。

また、橋梁およびカルバートの位置を図Ⅱ-3-10~図Ⅱ-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径間連続鉄桁	220+275+275+220	70	5主桁
	" 181	RC床版橋	100	"	
	" 190	"	65	"	
	" 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	鋼単純鉄桁	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	鋼単純鉄桁 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径間連続鉄桁	216+216	"	" RIO ESTERO SALADO	
ベノノメ〜 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径間連続鉄桁	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	鋼単純鉄桁 3連	24.9×3	"	4主桁 RIO GRANDE
	" 94.2	鋼単純鉄桁	217.5	"	"
	" 98.5	RC単純桁 3連	126×3	"	" RIO COCLE DEL SUR
	" 99.0	鋼3径間連続鉄桁	24.75+30.45+24.75	"	"
ベノノメ〜	" 113.0	単純トラス橋	42.5	3.5	RIO ZARATI 支流
ラピンターダ	" 119.9	"	31.1	3.2	RIO MARICA
〜ジャノグラデ	" 122.5	鋼単純鉄桁	129.5	5.05	7主桁
	" 123.1	"	9.1	"	"
	" 125.3	単純トラス橋	55.7	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。

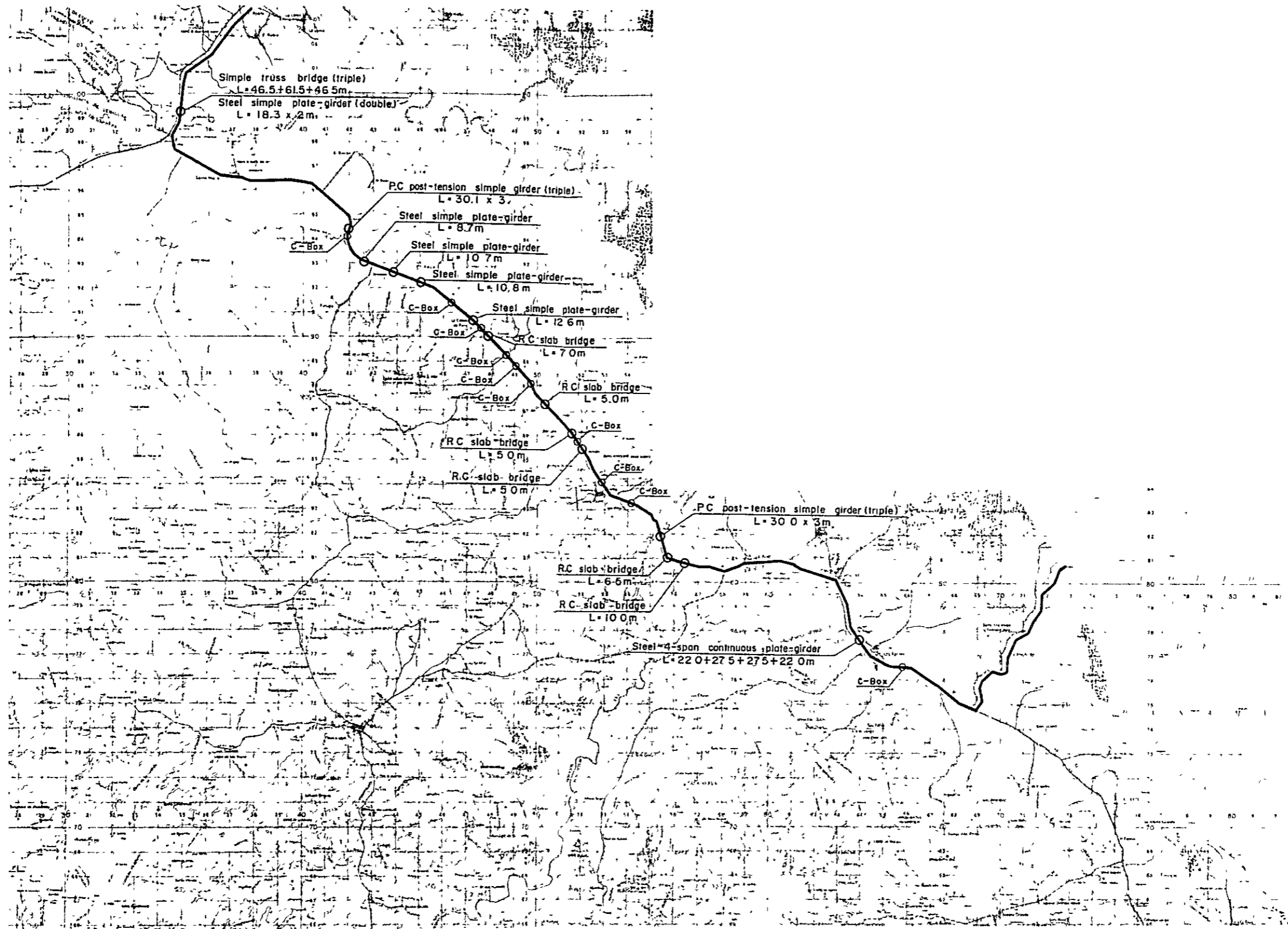


图 I-3-10 桥梁位置图

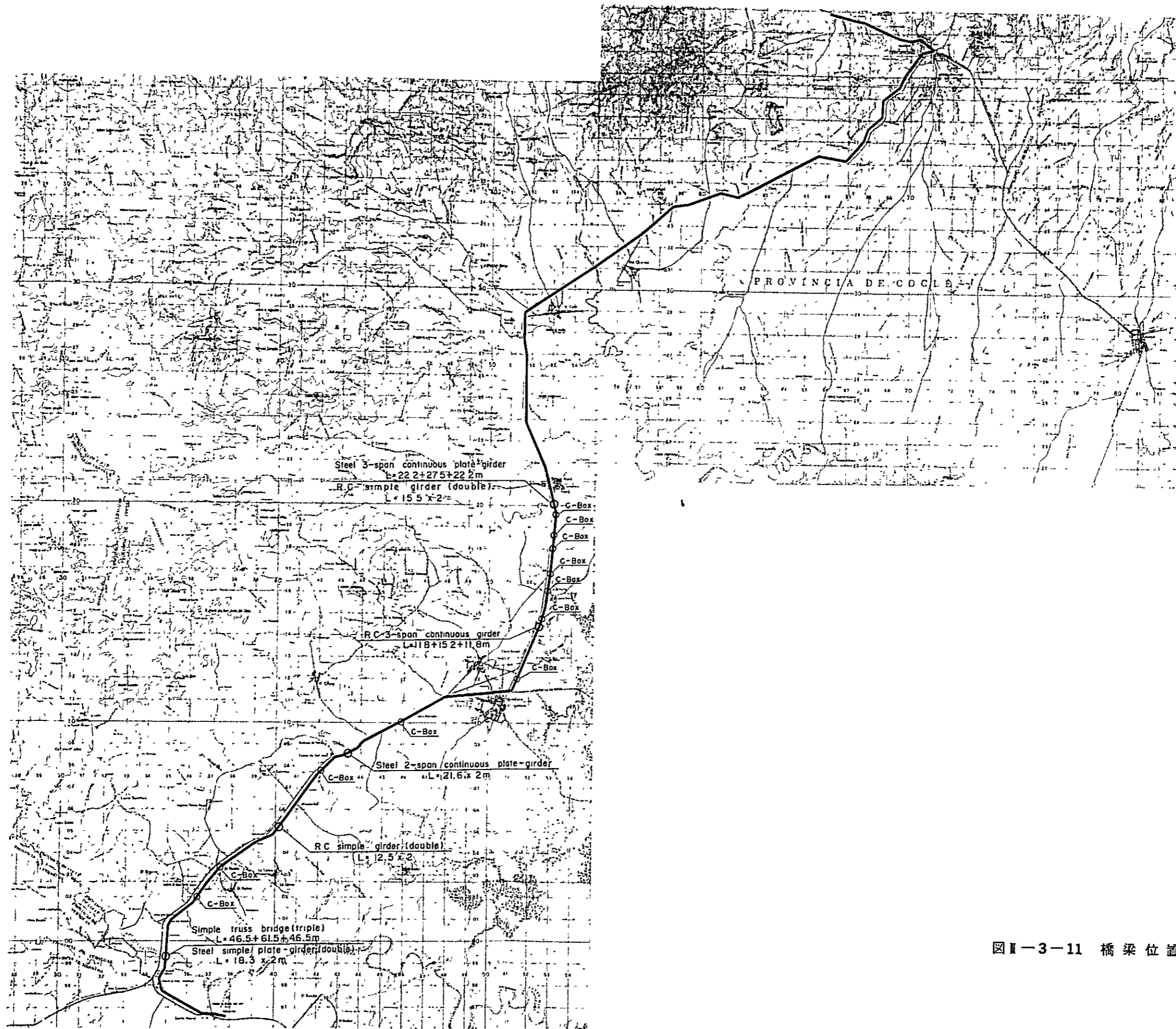


图 3-11 桥梁位置图

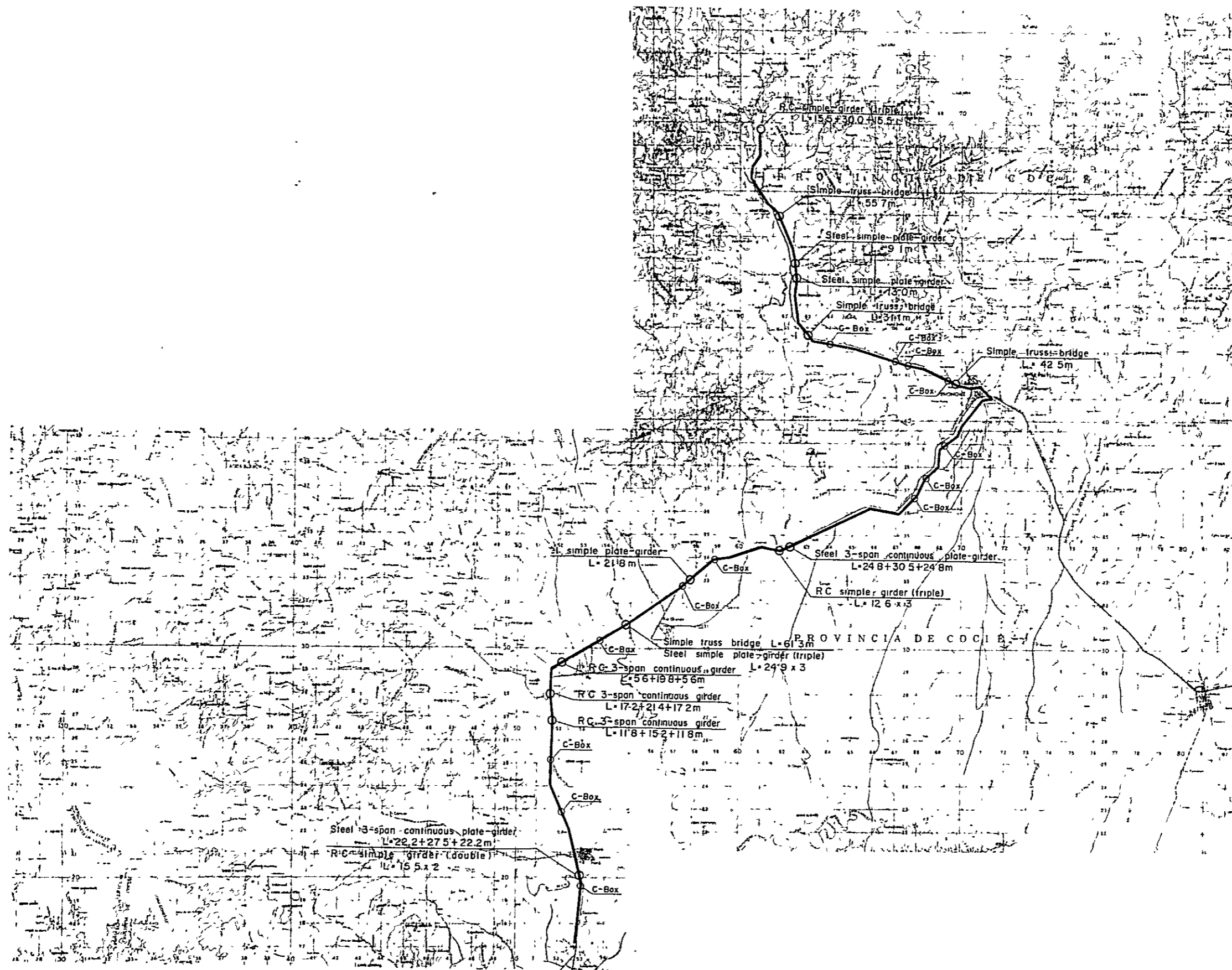


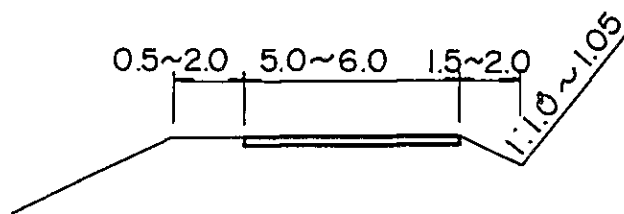
图 1-3-12 桥梁位置图

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。道路は砂利道で碎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Ⅲ-3-2に示す。



図Ⅲ-3-13 道路横断構成 (ジャノグランデ〜ベタキージャ)

表Ⅲ-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～ポティハキャンプ 約 10 km

サンファン川よりベ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。

サンファン川とポ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 地点よりポ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溪谷状を呈している。

(4) ポティハキャンプ～ベタキージャ 約 8 km

この区間は、ポティハ川、デルメディオ川、ベタキージャ川の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。

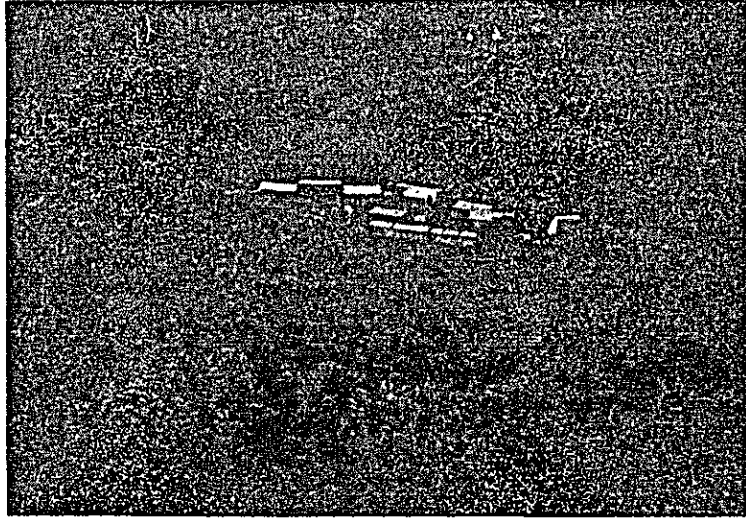
ベタキージャ鉾山関連施設計画位置は、ピエドラス支川とベタキージャ川本流との合流点である。又、この地域における谷はかなり奥まで入り込んで、急激な傾斜で頂上まで上っている。稜線付近には数多くの尾根が発達している。



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



写真Ⅱ-3-24 コクレシート～ペタキージャ
(サンファン川渡河点上流部)



写真Ⅰ-3-25 ポティハキャンプ付近



写真Ⅰ-3-26 メディア川 河川状況