

パナマ共和国ペタケーシヤ銅鉱山

開発関連施設整備計画調査

報告書

—要約—

1980年6月

国際協力事業団

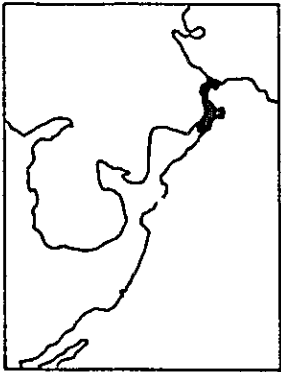
618  
662  
MPP

鉱計画

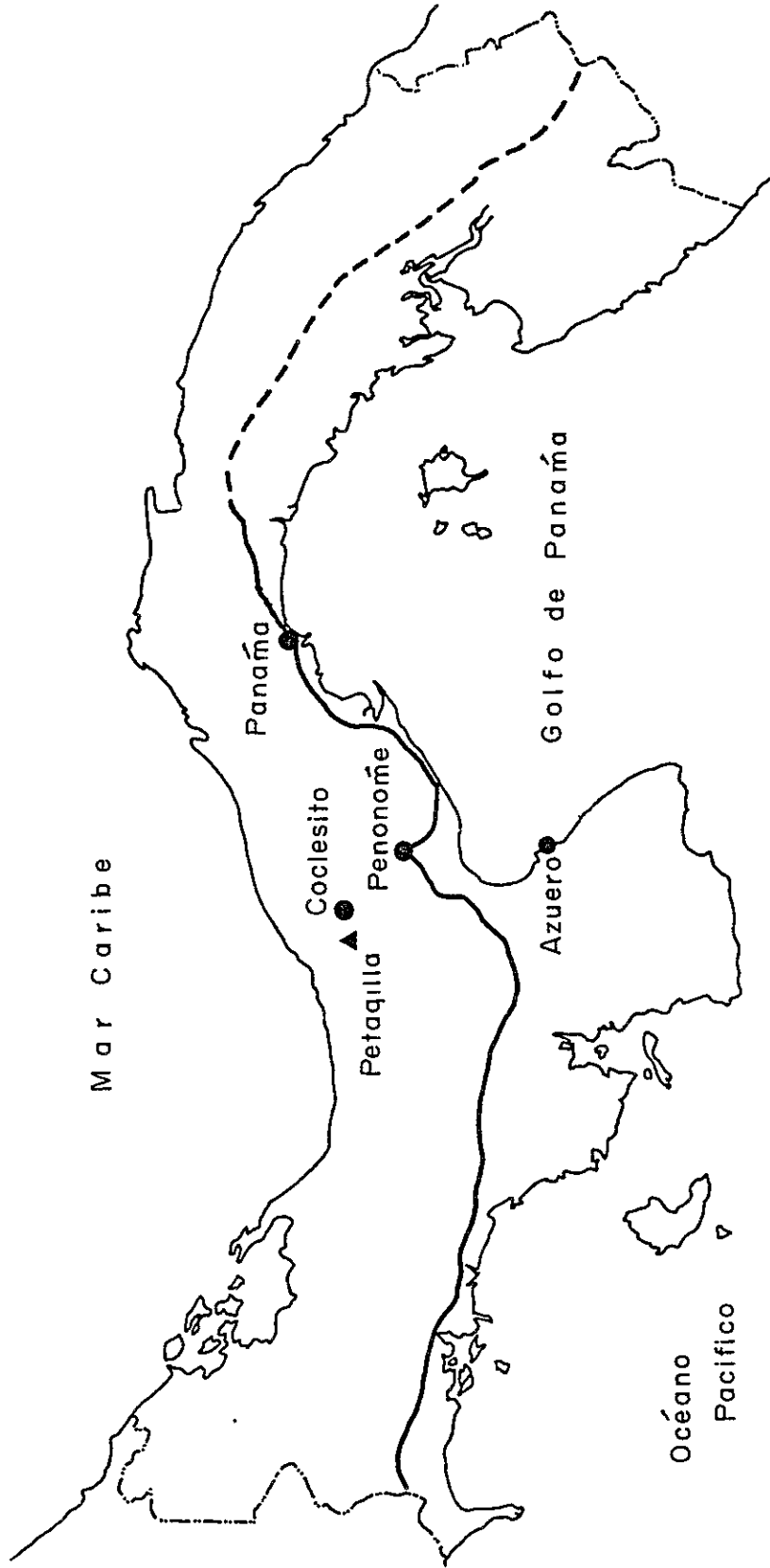
80-65

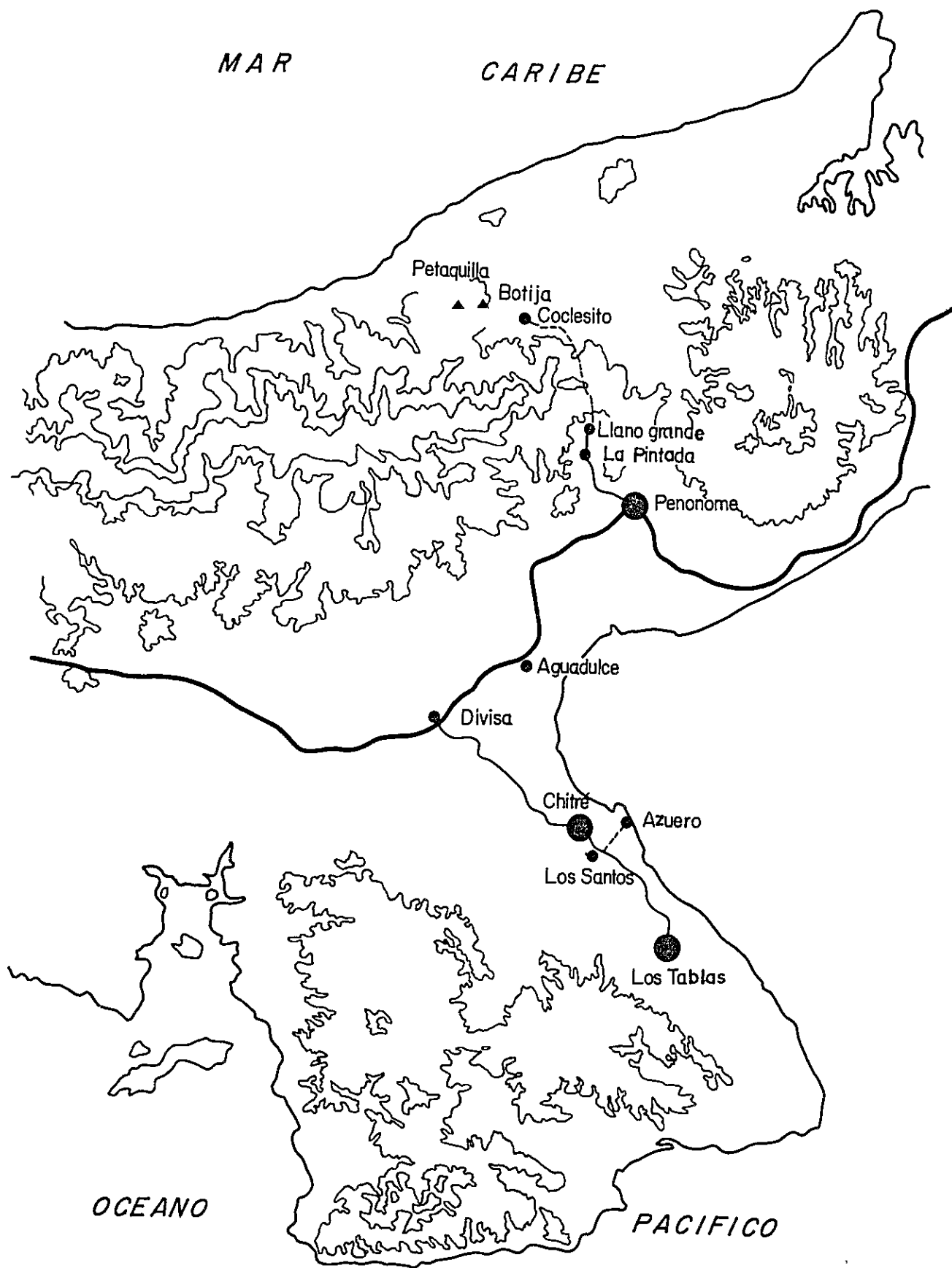
国際協力事業団

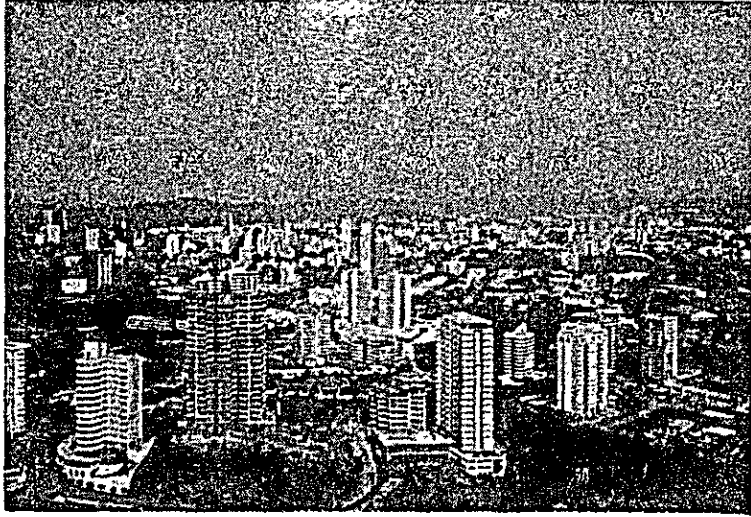
受入 月日	84.8.29	6.18
登録No.	14302	66.2
		IMPP



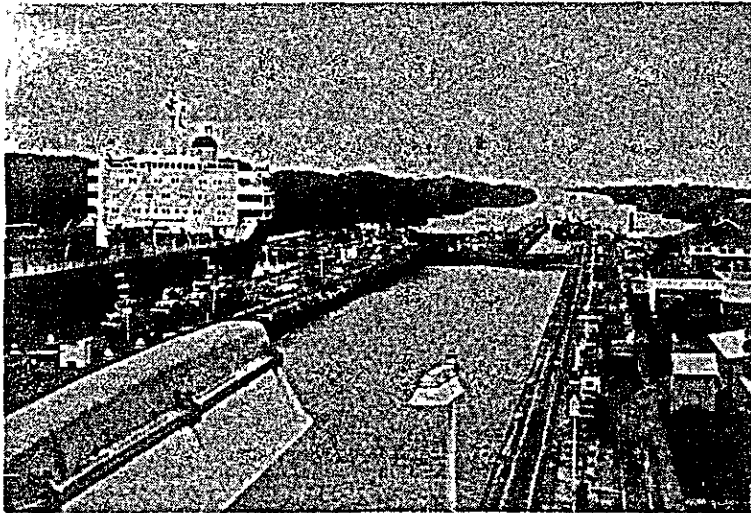
# LOCATION MAP



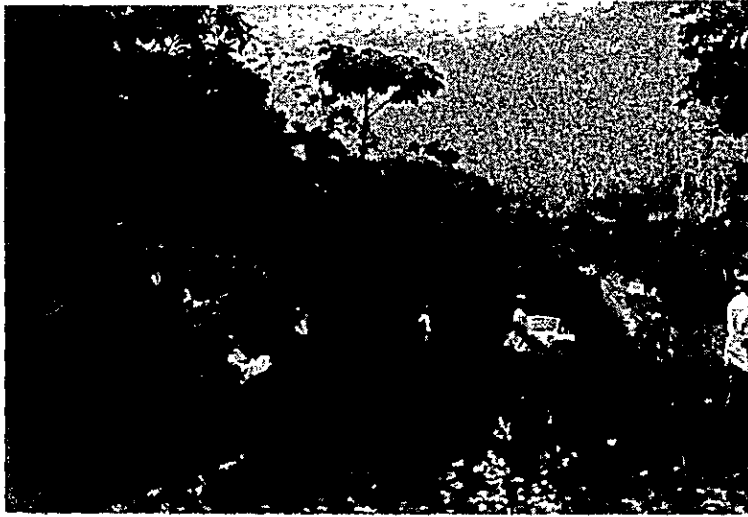




パナマ市の市街地



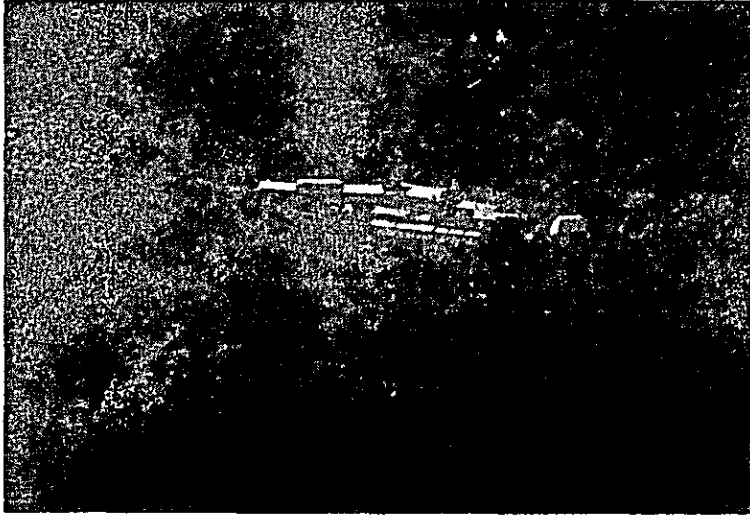
パナマ運河



ジャノグランデ～コクレシート  
(ウインチで登るジープ)



ジャノグランデ～コクレシート  
(河川渡渉部)



ポティハキャンプ付近



メディアア川 河川状況





## 目 次

I 調 査 目 的 .....	1
II 調 査 の 背 景 .....	2
III 道 路 計 画 .....	4
IV 送 電 線 計 画 .....	13
V 財 務 評 価 .....	16
VI 開 発 効 果 .....	21



## I 調査目的

### 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な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

銅鉱山開発計画が予備的段階であるため、本調査の実施に当っては幾つかの前提を設けている。

- 銅鉱山開発事業については、パナマ鉱物資源開発㈱；「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直し」1979年4月を基準とする。
- 銅山都市はコクレシートに設けられるものとする。
- 精銅搬出港はロスサントス県アスエロ港とする。
- 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、現在、正確な地形図が入手できないこと。

### 3. 調査団

現地調査は、昭和54年12月1日から昭和55年1月22日まで行われ、その調査団の編成と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	八千代エンジニアリング㈱
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	泉 義 孝	国際協力事業団

## Ⅱ 調査の背景

### 1. パナマ共和国の概要

パナマ共和国は、中米地峡部に位置し、北にカリブ海、南に太平洋に面し、東にコロンビア、西にコスタリカと国境を接している。国土は東西に細長く、その中央を山脈が走っており、面積は約77千km<sup>2</sup>である。

気候は、熱帯性の気候であり、カリブ海側の降雨量は特に多く、太平洋側は比較的降雨量が少ない。

人口は188万人(1979年推定)であり、都市人口の比率が高い。

首都のパナマ市は、パナマ運河の太平洋岸にあり、人口は56万人(1977年推定)であり、近年急速に近代的に変ぼうしつつある。

1903年の独立および1914年の運河開通以降、永くこの国を規定して来た運河条約をアメリカ合州国との間で、改訂し(1977年9月調印、79年10月発効)パナマは新しい時代に入ったと云われている。

### 2. パナマにおける銅山開発事業

ベタキージャ銅鉱山以外に、パナマ共和国には、世界屈指の埋蔵量を誇るセロコロラド鉱床があり、パナマ政府はその開発のために、セロコロラド銅鉱山開発公社(CODEMIN)を設立している。パナマにおける銅鉱山開発の方針は、このセロコロラド銅鉱山開発の姿勢からうかがうことができる。

### 3. ベタキージャ銅鉱山の概要

#### (1) 調査経緯

1965~68	UNDPによる広域予察調査により鉱床発見
1973	コブレパナマ社がパナマ政府と探鉱契約
1973~76	金属鉱業事業団パナマ鉱物資源(株)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(株)による第一次開発計画
1979	同上開発計画の見直し調査

(2) 埋蔵鉱量

カットオフ品位 (%, Cu)	ベタキージャ		ポティハ	
	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) 生産計画, 人員計画

1日当粗鉱処理量; 18,000t

鉱山ライフ; 約20年

施行順序; ベタキージャ→ポティハ

年間平均銅産出量 ベタキージャ; 36,000t, ポティハ; 47,000t

操業時人員; 生産部門683人, 管理部門183人

### Ⅲ 道路計画

#### 1. パナマにおける道路の現状と整備計画

道路行政の担当は、公共事業省(MOP)であり、各種のプロジェクトの実施は、MOPの工学技術局の担当である。地方各県には、MOPの地方建設部が置かれている。

パナマの道路網において、太平洋岸を東西に走るパンアメリカンハイウェイ及びパナマ運河に平行して走るパナマ・コロ道路がその骨格を形成している。

パナマ全土の道路延長約8,000Km(1979年)のうち、コンクリート及びアスファルト舗装道路が32%である。一方全延長の26%が乾期のみ通行可能な自然道である。

鉄道の未発達なパナマでは、国内輸送のほとんどを道路利用の輸送でまかなっている。従って道路整備は、パナマの地域開発、産業振興のため、重要な役割になっている。主要な道路プロジェクトは、以下の通りである。

- パンアメリカンハイウェイのコロンビア国境までの延伸
- パンアメリカンハイウェイのアライハン～チョレラ・バイパス
- MOP, BIO計画(第3次, 第4次)
- MOP, AID計画
- 道路維持補修計画

#### 2. 調査計画の方針

道路計画の方針としては、調査目的である鉱山開発に必要とされる道路整備及び周辺地域開発に資する道路整備をこころがけることとする。

アスエロ～ベリメ～ジャノグランデ間の既存道路については、一部の道路の改修についての提言にとどめ、主たる調査区間であるジャノグランデ～コクレシート～ベタキージャ間については、厳しい自然条件下における鉱山開発のための道路整備計画の立案を行なうこととし、鉱山及び地域開発のステージに対応した計画であることも必要とされる。従って、ジャノグランデ～コクレシート～ベタキージャ間の道路改良及び新設については、舗装についての代替案、路線についての代替案を提案し、検討を行なうこととする。

### 3. ペタキージャ銅鉱山関連道路の現状

既存道路の現状をまとめると以下の表のようになる。

既存道路の現状

区 間	距離 km	道路巾員 m	道路の現況	問題点
アスエロ港 ～モナグレ・エルエヒド 道路交差部	2.6	5.5	地形は平坦 砂利舗装 交通量ほとんどない	排水処理 舗装厚 巾員の狭い箇所あり
交差部～国道2号線	5.6	5.5	地形は平坦 カットバックアスファルト舗装 交通量少ない	排水処理 舗装厚
国道2号線 (分岐部～ディヴィサ)	39.1	6.0	ゆるい丘陵 橋梁13ヶ所 アスファルト舗装 交通量多い	チトレ市市街部の通過 (バイパスを建設中)
パンアメリカンハイウェイ (ディヴィサ～ベリメ)	63.5	13.5	ゆるい丘陵 橋梁12ヶ所 コンクリート舗装 交通量多い	なし
ベリメ～ラビンターダ	16.0	7.9	ゆるい丘陵 橋梁5ヶ所 カットバックアスファルト舗装 交通量やや多い	橋梁の老朽化 舗装厚
ラビンターダ ～ジャノグランデ	4.0	8.5	ゆるい山地 橋梁1ヶ所 カットバックアスファルト舗装 交通量少ない	舗装厚
ジャノグランデ ～コクレシート	26.0	5.5～8.0	急峻山地で縦断勾配急 橋梁ないため河川増水時渡河不能 砂利舗装 交通量ほとんどない	排水処理 河川の渡河 縦断勾配 舗装厚

新設道路の予定地域の現状は、一部林業開発のための道路がコクレシート～サンファン川まで存在するが、他の大部分は、熱帯性のジャングルであり、道路は存在しない。

#### 4. 道路計画上の基本条件の検討

##### (1) 自然条件

アスエロ～ジャノグランデ間の地形は、平坦あるいはゆるやかな地形であるが、ジャノグランデから、分水嶺である中央山脈を越えてコクレシートまでは山岳地帯であり、コクレシート～ベタキージャ間についても中央山脈の北側の尾根ないし、独立する山を有する山岳地帯である。

ジャノグランデ～ベタキージャ間の地質は主として第三紀系に属する地質である。表層の土質は、シルト質粘土と推定され、排水性が悪く、膨張性があり、盛土材料としては不適當である。

この地域の気候は、ペノノメ以南に広がる太平洋側の低地部がサバンナ熱帯気候、ジャノグランデから山脈のふもとまでが湿気のある熱帯性気候、カリブ海側が湿度の高い熱帯気候である。カリブ海側の降雨量は特に多く、年間降雨量4,000～7,000mmであり、少ない月でも100mm以上の降雨をみる。

##### (2) 銅鉍山開発ステージと道路機能

道路の整備は、長期間にわたっておこなわれる鉍山開発および地域開発に対応したものであることが必要である。

第一段階として、精密探査用に、コクレシート～ベタキージャ間にパイロット道路を建設する。

第二段階として、コクレシート～ベタキージャ間に、起業建設及び精鉍搬出、通勤用等のため、本線道路を建設する。

また、ジャノグランデ～コクレシート間の道路を精鉍搬出、コクレシート都市活動のために、改良を行なう。

##### (3) 設計車輻と縦断勾配

設計車輻は、精鉍運搬用トラックとして想定されている10t積ダンプトラックとする。

山地部の道路計画において縦断線形が大きな設計上のポイントとなるため、車輻性能と縦断勾配の関係の検討を行なった。



### 5. 道路構造基準の設定

パナマにおける道路構造基準を主体に、設計車輛の走行性能の検討をふまえて、計画道路の構造基準を次表のように設定した。

		パイロット道路	ベタキージャ〜コクレシート	コクレシート〜ジャノグランデ
設計速度 km/h		20	30	40
平面曲線半径 m		20(15)	30	60(30)
縦断最急勾配 (%)	アスファルト舗装	—	8[1,000] 10[500] 12[200] 15[150] 18[50]	8[1,000] 10[500] 12[200]
	砂利道	9(14)	6[1,000] 8[500] 10[200] 13[150] 16[50]	6[1,000] 8[500] 10[200]
最小縦断曲線長 m		20	40	40
道路巾員(総巾員) m		3.0 (1kmに1箇所すれ違い可能な巾員を確保する)	5.5	6.0
橋梁設計荷重		—	AASHTO HS-15	AASHTO HS-15
橋梁有効巾員 m		—	5.5	6.7

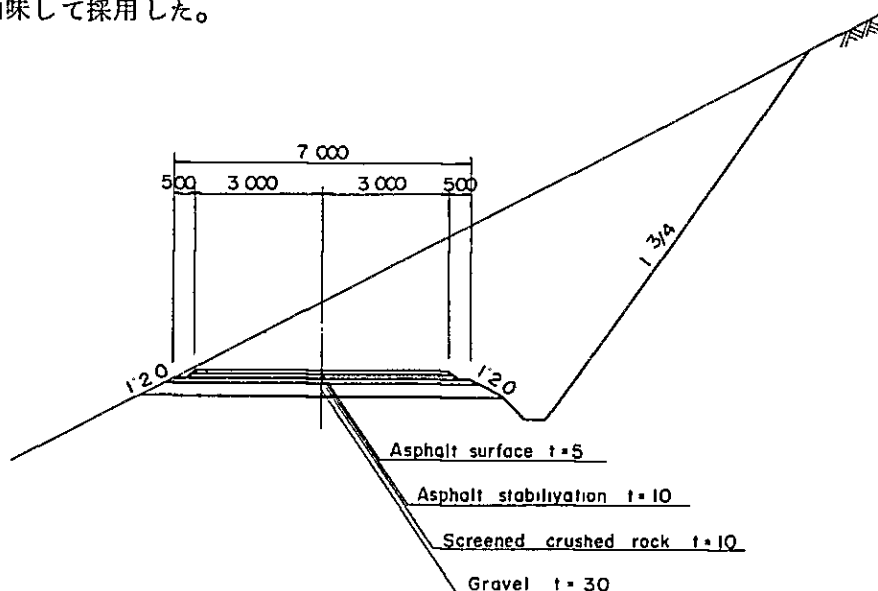
### 6. 道路整備計画

(1) 既存道路(アスエロ〜ベノノメ〜ベタキージャ間)については、次表のような改修を提案する。

	アスエロ港よりモナグレ〜エルコヒト道路交又部に至るまで	交又部より国道2号線に至るまで	ベノノメ〜ジャノグランデ間
距離(Km)	2.6	5.6	20.7
改修方針	○巾員の狭い箇所(35m)の道路拡幅工事が必要 ○現在未舗装の為舗装工事が必要	○表層5cmの舗装強化が必要	○表層5cmの舗装強化が必要 ○トラス橋2橋の新設(2車線を確保するのが望ましい)

(2) 道路の新設及び改良計画

ジャノグランデ〜コクレシート間の道路改良計画については、砂利舗装と、アスファルト舗装についての代替案、現道をできるだけ利用するルートと、新設にほぼ近いルートのルート代替案を検討し、工事数量、工事金額を算出した。代替案相互の工事金額の差は大きなものではないが、ここでは、最も安価なアスファルト舗装の現道利用ルート案を維持補修の容易なことも加味して採用した。



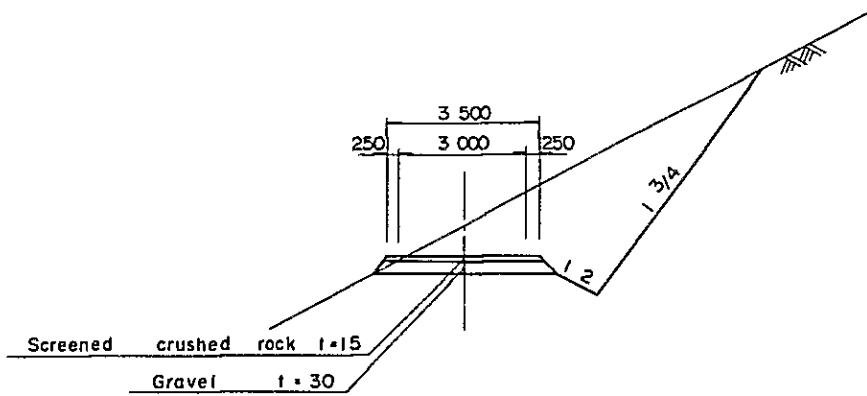
ジャノグランデ〜コクレシート  
標準横断面図(アスファルト舗装案)

工事数量と建設工事費(アスファルト舗装案)

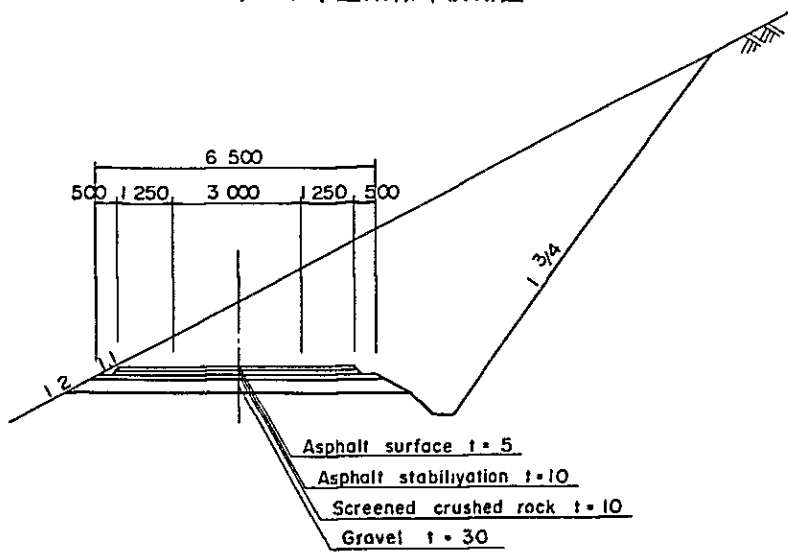
項目	単位	数量	金額千円
道路掘削	千 $m^3$	9 22.5	2 270
碎石砂利敷均	"	6 7.4	6 50
粒調碎石敷均	"	2 0.2	3 60
アスファルト舗装	千 $m^2$	1 68.6	2,260
セメント安定処理	千 $m^2$	1 7.4	
排水構造物	m	1,400	3 20
コンクリート橋梁	$m^3$	2 070	1,2 20
鉄筋	t	3 00	
その他工事	式	1	2 60
調査設計	式	1	10 40
予備費	式	1	12 60
合計			9 640

コクレシート～ベタキージャ間の道路新設計画については、複雑な地形条件を考慮して、最も施工が容易であると思われるルートについて、砂利舗装案とアスファルト舗装案の比較を行ない、アスファルト舗装案を採用した。

パイロット道路については、本線ルートとほぼ同じルートをとるものとした。



コクレシート～ベタキージャ  
パイロット道路標準横断図



コクレシート～ベタキージャ  
本線道路標準横断図(アスファルト舗装案)

工事数量と建設工事費

項 目	単位	数 量		金 額 千円	
		パイロット道路	本線道路	パイロット道路	本線道路
道 路 掘 削	千 $m^3$	1 2 8.8	7 1 2.5	3 2 0	1 7 5 0
砕 石 砂 利 敷 均	#	2 1.3	4 9.5	2 1 0	4 8 0
粒 調 砕 石 敷 均	#	9.5	1 4.7	1 7 0	2 6 0
アスファルト 舗装	千 $m^2$		1 2 1.0		
セメント安定処理	千 $m^2$		1 2.5		1 6 2 0
排 水 構 造 物	m	1 4 5 0	2 9 0 0	3 3 0	6 7 0
コンクリート 橋梁	$m^3$		1 7 0 0		1 0 0 0
鉄 筋	t		2 4 0		
ヒューム管	m	1 2 0 0		3 3 0	
そ の 他 工 事	式	1	1	1 0	1 9 0
調 査 設 計	式	1	1	3 0 0	5 4 0
予 備 費	式	1	1	2 5 0	9 8 0
合 計				1,9 2 0	7 4 9 0

橋梁計画については、パナマの基準である AASHTO の基準を用い、荷重は HS - 1 5 活荷重を採用した。この地域の河川は、平水位と高水位の差が大きく、倒木の流下も考えられるため、スパンは余裕をもって考える必要がある。上部工は鉄筋コンクリート構造の方が安価であるので、これを採用した。ただし、急速施工を行なう場合は、鋼橋の方が有利である。

パイロット道路については、現場の状況に応じて、仮設の構造物をつくるものとする。

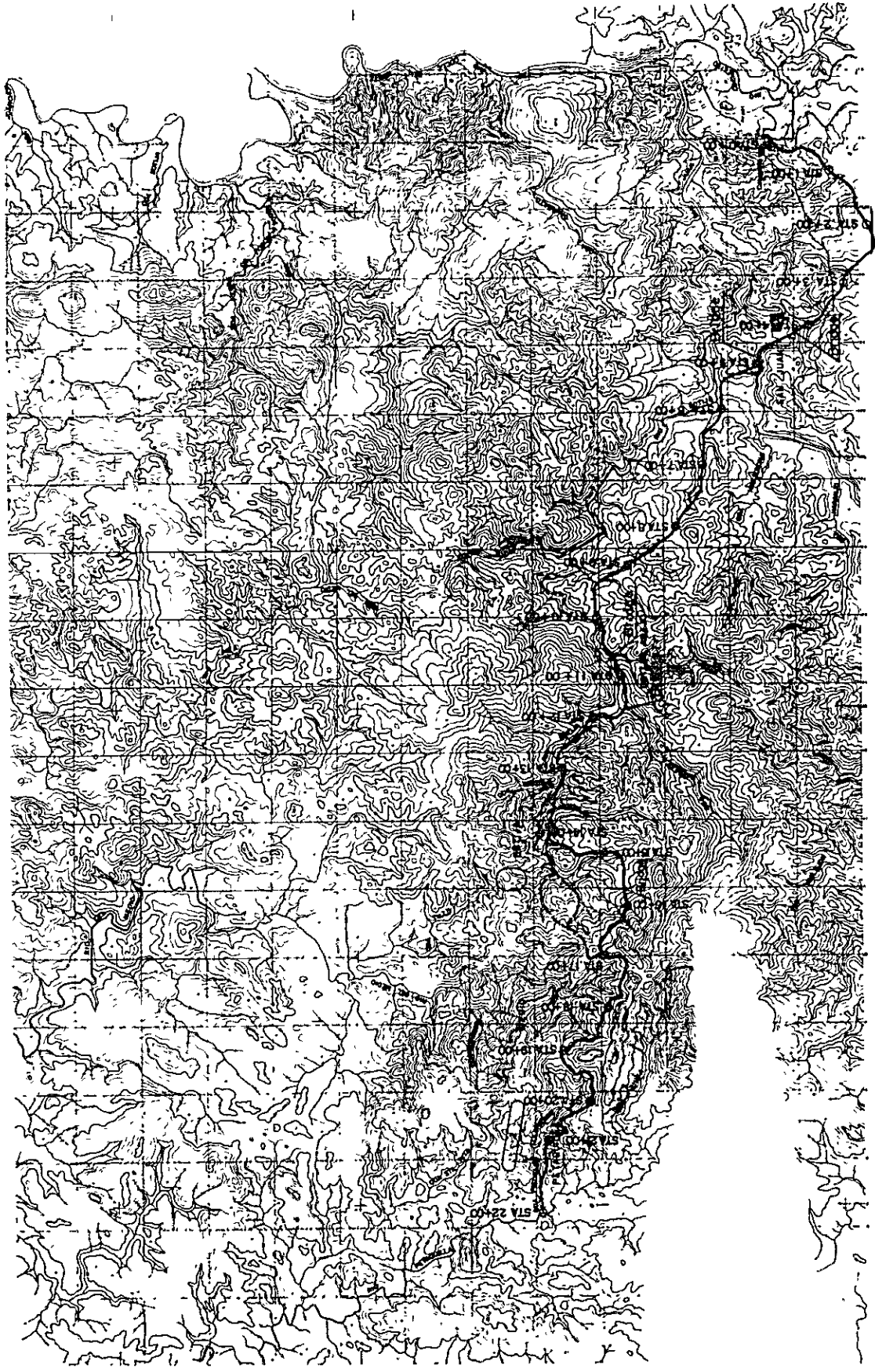
### 7. 施工上の留意点と今後の課題

施工上の留意点としては、対象地域の厳しい自然条件、急峻な地形、軟弱な土質、降雨量等を充分に対処する施工法が必要とされる。

特に、アスファルト舗装については、その施工時期を慎重に選ぶ必要がある。

現在、対象地域における正確な地形図、土質データ等がないことから、今後の課題の第一としては、測量、調査、設計等が必要とされる。また、道路の建設、維持管理主体の決定、鉦山都市、精鉦搬出港の位置の確定も、今後の課題である。





線路計画ジャッキーベーターシロコ

## IV 送電線計画

### 1. パナマ共和国の電気事業の概況

パナマの電気事業はパナマ市コロンを中心とする首都圏を中心に発達した。

パナマ政府は1961年1月、水資源電力公社(IRHE)を新設し、全国に散在している電力会社を合併吸収し、全国一社化を図った。すなわち1972年9月にはこの電力会社パナマ電力株式会社を合併、その後1973年にはサンチャゴ、チリキ電力会社、また1976年にはIRHE最大の水力発電所バヤノ(75MW×2)が運転を開始した。これにより1978年度末におけるIRHEの発電設備容量は48/MWで、パナマ共和国の発電設備の98.6%に達する。

### 2. パナマ共和国の電力需要の1978年度実績は

年間最大電力	260MW
販売電力量合計	1268GWh

で

その推定電化率は52.4%である。電力需要の約80%はパナマコロンを中心とする首都圏にあり、またこれを業種別にみると一般電灯、業務用にそれぞれ全体の30%を占める。

### 3. IRHEの送電系統は1977年以前は5つの電力系統に分れていたが1979年9月に230KV送電線による全国連系送電線亘長480Kmが完成し、電力系統の一貫運用が可能となった。

### 4. 送電線計画

(1) 当初115KVベタキージャ鉱山線のほか、鉱山用変電所、コクレシート変電所および電力線搬送装置の一部公衆回線利用などが計画されていた。

しかしその後、現地調査の結果、上記付属設備を送電線計画に含めることは必ずしも得策でないことが判明したので、調査対象を下記の送電線だけに絞った。

- 送電線 115KV ACSR 266.8KCM 鉄塔(代案木柱)  
(保安通信回線を含む) 1回線
- 送電線引出口 ベノノメ変電所 115KV母線より引出  
115KV 1回線分

(2) 銅鉱山の電力需要を次のように想定し計画を策定した。

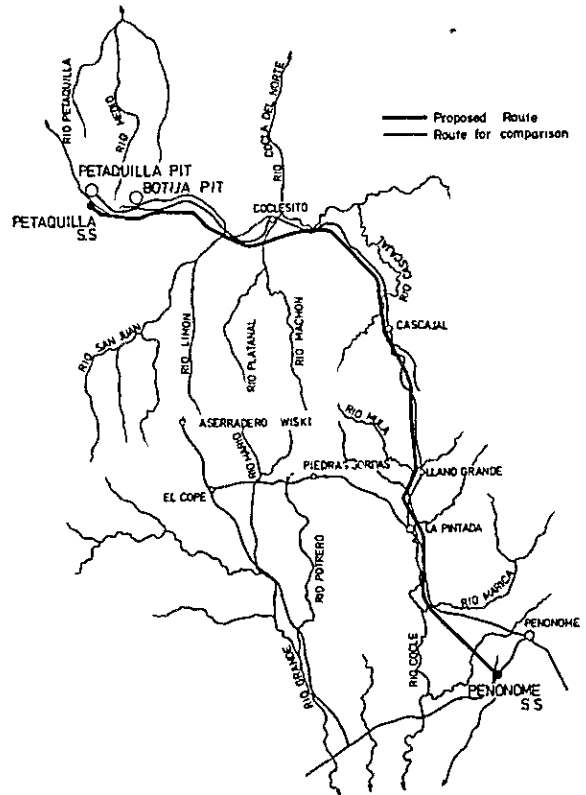
精鉱処理量	18,000 ton/day
最大需要電力	19,000KW
年間消費電力量	126,000MWh

(3) 送電線ルート

ベタキージャ銅鉾山からペノノメ変電所まで約6.3Kmを精鉾運搬道路沿いに選定した送電線ルートの概略を付図に示す。

送電設備の概要は次表の通りである。

	原 案	代 案
電 圧	115KV	115KV
回 線 数	1	1
支 持 物	鉄 塔	木 柱
電 線	ACSR2668KCM	ACSR2668KCM
架 空 地 線	1 条	2 条
電 線 配 列	三 角	水 平
標 準 徑 間	300m	200m
閉 子	250%懸垂8ヶ	250%懸垂8ヶ
互 長	6.3km	6.5km



115KVベタキージャ鉾山線ルート図

5. 送電線の設計

送電線の設計条件はIRHEの基準によった。その主なものは次の通りである。

外気温度	32℃
導体最高使用温度	120°F (49℃)
標 高	海拔60~420m
設計風圧荷重(最大風速)	26.6m/sec



## 6. 建設工事費

総工事費および年度別工事費は次表の通りである。

### (1) 総工事費

	千円	
	原案(鉄塔)	代案(木柱)
送電線		
引出口	4,004	3,315
保安通信設備	341	341
合計	134	134
	4,479	4,479

### (2) 年度別工事資金

	千円		
	合計	～1年度	運用年度
鉄塔	4,479	1,500	2,979
木柱	3,790	2,186	1,604

注) 資材費1979年CIF価格を用い輸送関税は計上しない。労務費はIRHEの230km送電線建設費実績をベースとし、その後の労務費上昇を見込んだ。国内輸送費は資材CIF価格の10%、また予備費、エンジニアリングフィーおよび管理費は直接工事費の10%を見込んだ。

## 7. 電気料金と工事費負担金

(1) 鉦山の需要を需要最大電力19,000KW、年間消費電力量126,000MWhとした場合の増分原価試算値は4.62セント/KWhである。

計算条件；増分発電所	タバサラ，チャンギノーラ，ラスシナス	
水火比率	70/30	
金利	12%	
法定耐用年	水力発電所	50年
	火力発電所	25年
	送電線	40年
燃料費	B/25.0/パーレル	
建設費	IRHE 1979年度長期計画値	

### (2) IRHEの工事費負担金制度

原因者負担の原則にもとずき、送電線建設に必要な工事費全額を需要家側で負担し、工事着手前に全額払い込む。工事負担金は運転開始後、月別消費電力量に比例して、5ヶ年間で返済する。この場合負担金に対し借入金利5%を見込むものとする。もし5ヶ年間の消費電力量が契約時想定値に達していない場合は、その未達分に相当する分については、工事費の返済は行なわない。

## V 財務評価

1. 財務評価は道路、送電線施設計画をベタキージャ銅鉱山開発計画全体の関連施設と位置付ける視点で行った。ベタキージャ銅鉱山開発計画は、パナマ鉱物資源(株)によって策定された「パナマ共和国ベタキージャ銅山第一次開発計画書の見直し」(1979年7月作成)の数値、計画枠組を前提とした。
2. ベタキージャ銅鉱山開発計画全体の資本支出は、関連施設を含めて246.43百万ドルと見積られる。このうち188.32百万ドルは、操業時までに出支され、58.11百万ドルは追加投資、機械更新のために支出される。なお、この資本支出の見積りは、ブライスエスカレーションが考慮されていない。

ベタキージャ銅鉱山事業の資本支出 (単位:百万ドル 79年価格)

鉱山事業		
鉱山開発	12625	82.2%
事務所等建設	723	4.7%
部品及倉庫	398	2.6%
プレ・オペレーション支出	390	2.5%
関連施設		
道路	820	53%
送電線	404	26%
ベース・コスト	15359	100.0%
予備費		
物的予備費	15.77	10.3%
ブライス・エスカレーション	0.00	0.0%
建設期間金利	11.64	7.6%
探査・調査費	7.28	4.7%
追加投資、機械更新	58.11	37.8%
総合計	246.43	160.4%

出所： 関連施設は調査団、その他はパナマ鉱物資源開発(株)

注) 4捨5入の関係で小数点以下第2位に不一致を生ずる場合がある。

これは、本章の他の表についても同様である。

3. 当プロジェクトでは、年間630万トンの粗鉛生産が行われる計画であるが、鉛石品位の変動が大きく、つれて収入の変動も大きい。しかしながら、銅建値ポンド当り100セントを前提として、欠損が予想されるのは操業第1年目のみで第2年目以降は黒字であると推計される。20年間の収支合計及び年平均の収支は以下の通りであると推計される。

(銅建値 100¢/lb)  
(79年価格)

ベタキージャ銅鉛山事業の収支見通し

	20年合計 (百万ドル)	年平均 (百万ドル)	粗鉛トン当り (ドル)
収入	1,324.59	66.23	1064
人件費	136.88	6.84	1.10
燃料・油脂	49.09	2.45	0.39
電力費	114.97	5.75	0.92
精鉛運搬費	22.68	1.13	0.18
その他経費	244.56	12.23	1.97
小計*	568.19*	28.41	4.57
船積諸掛	14.49	0.72	0.12
減価償却費	239.12	11.96	1.92
金利	69.89	3.49	0.56
税引前利益	432.92	21.65	3.48
法人税	21.64	1.08	1.74
配当税	2.16	1.08	0.17
小計	238.11	11.91	1.91
配当手取	194.81	9.74	1.57

出所：調査団

注) パナマ鉛物資源開発㈱のF/Rでは592.14百万ドルで、調査団のそれは23.95百万ドルの過小推計となっている。

4. 当プロジェクトの財務内容は、下記に想定されるような資金調達を前提とすれば、デット・サービス・カバレッジにやや余裕がない年もあるが、総じていえば健全であるといえよう。

ベタキージヤ銅鉱山事業の財務指標

年次	デット・サービス・カバレッジ	デット・エクイティ・レシオ	前 提
1	1.25	334 (%)	① 銅建値；100セント／ポンド
2	1.84	261	② 資本金；50百万ドル
3	1.27	235	③ 関連施設建設資金；金利5%，据置期間5年，返済期間据置後15年
4	1.24	208	
5	1.34	183	④ 鉱山事業起業費資金；金利10%，据置期間3年，返済期間据置後7年
6	1.37	165	
7	1.24	139	
8	1.47	112	
9	2.41	99	

出所；調査団

5. 当プロジェクトの内部収益率は、建設期間3年，操業期間20年，すなわちプロジェクトライフを23年として，13.7%と推計される。

財務分析で用いた一般の長期借入金の金利が市中金利を代表するものとすれば，当プロジェクトはファイジブルであるといえよう。

ベタキージャ・プロジェクトの内部収益率 (銅建値 100¢/lb)  
 (単位:百万ドル79年価格)

	費用	便 益	
-3	57.7	0.0	IRR = 13.70 %
-2	52.4	0.0	
-1	66.6	0.0	
1	9.5	20.0 (1.07)	
2	2.6	39.3 (1.07)	
3	1.4	38.6 (1.07)	
4	0.5	35.9 (1.07)	
5	1.9	36.7 (1.07)	
6	4.4	34.0	
7	0.9	28.4	
8	0.9	28.4	
9	7.7	28.4	
10	3.1	28.4	
11	1.0	28.4	
12	8.9	34.5	
13	10.3	34.5	
14	15.6	36.2	
15	0.8	45.0 *	
16	0.3	45.0 *	
17	0.1	45.0 *	
18	0.0	45.0 *	
19	0.0	45.9 *	
20	-7.3	45.9 *	

出 所: 調査団

注) ( )は IRHE よりのリファンドを示す。

\*印はポティハ鉱床開発後の人件費増, その他経費増  
 を調整した数値である。

6. 関連施設の建設を企業負担とすることによって、ベタキージャプロジェクトの予備費を含めた建設費は13.89百万ドル、8%増加する。これによってベタキージャプロジェクトの内部収益率は0.9ポイント低下していると推計される(14.6%→13.7%)。また、関連施設の建設負担によって、ベタキージャプロジェクトのキャッシュフローはやゝ窮屈となると見られる。

7. 公共負担にて建設されると想定しているコクレシート〜ジャノグランデ間の道路整備を企業負担で行うことは、財務の面からは非常に厳しい。しかしながら、本件関連施設が地域の社会開発に大きく寄与すること、また、財務分析は銅建値をボンド当り100セントとするなどの諸々の前提のうえに立って行われたものであり、これらの諸前提が将来、内部収益率を改善する方向で推移することも考えられること等を総合的に考慮すれば、企業が本件関連施設を負担する可能性もありうると考えられる。

いずれにしても、本件関連施設に対しては、長期のソフトローンが必要不可欠と考えられる。

## VI 開発効果

### 1. 地域に与える効果

#### (1) 操業時効果

地方自治体財政に与える効果は、地方税制から考えて少ない。

地域のGDPへの寄与分は、幾つかの仮定のもとに1年当り8074千ドル(77年価格)となる。同じくコクレ県の77年GDPを推計すると、39336千ドルとなる。従って、地域総生産はベタキージャ銅鉱山開発が加わることにより、1.205倍になる。

雇用効果としては直接雇用者788人(日本人を除く山元勤務者)、輸送部門166人、間接雇用者878人、合計1832人と推定される。別途コクレ県で、80年から90年までに必要になる就業機会は(鉱山開発による吸引効果を見捨てる)9487人であるので鉱山開発は、その10.1%に直接的な、また9.2%に間接的な、結局19.3%に何等かの形での雇用機会を創造する。

コクレシートに鉱山都市が作られたとすると、そのための純増は適当な仮定のもとに7922人になる。このためコクレシート集団農場にとっては、大きな市場が至近距離に開かれることになる。この市場は生産物の市場としてだけでなく、農場用投入資財、日常消費財の購入市場としても機能する。一言で云って、都市周辺農場への変革が行なわれよう。

コクレシートがパナマ共和国12番目の5000人以上の人口集中地域として出現することにより、コロン県西部に地域の核ができる。鉱山操業中にコクレシートを単なる鉱山都市から地域の中心都市に脱皮させることができればこれが地域に与える最大のインパクトとなる。

ジャノグランデ〜コクレシート間の道路改良は、コクレシートの牧畜業、農業の将来性に対して、強い支持力となる。また沿道地域の、特に牧畜業を通じての、活性化に大きなインパクトを与える。

#### (2) 建設時効果

雇用効果は操業-3年時1000人、-2年時1807人、-1年時2226人と試算されている。これらの多くは人夫としての雇用であり、従ってコクレ県が雇用機会を享受しよう。1970年のコクレ県の失業者数が2840人であるというセンサスの情報と対比してみると、雇用効果の大きさが判る。

資材購入効果は、その何%がコクレ県内で買いつけられるかによって大きく変わってくる。現地事情を考え適当な仮定を設けて計算すると、~3年次に30,000、~2年次に22,188、~1年次に23,605千ドルが現地で消費される金額となる。コクレ県の77/78年の米の生産高が78年生産者価格で6,136千ドル、同じくトゥモロコシ生産高が919千ドルであることから、資材購入効果の大きさが判る。

## 2 パナマ共和国に与える効果

次にのべるようにシナリオ設定方針をたてた。

- 81年から始まる5ヶ年計画の緊縮基調は、政府の方針として尊重する。
- 84年から無理でない程度の成長政策に転じる。
- 国際収支の赤字の増加率は、政府投資の伸びと同率を上限とする。
- 公的債務比率の上限を60%とする。
- 長期にわたって継続可能な政府投資の増分を前年比5%とする。
- 以上の制約条件を満足する経済運営をモデルを使って計算をくり返しながら探索し、得られたものをシナリオとする。

得られたシナリオは83年までは2%、84年以降は5%の政府投資増である。計算の結果は制約条件をほぼ満足した。

シナリオに従って計算し、以下のとおり結果を得た。

- 政府投資を上廻る伸びを見せたのは債務総額1.3、新規借入1.1、国際収支赤字1.1である。
  - 下廻るものは民間投資0.3、雇業者数0.3、GDP0.6、政府収入0.7、輸入0.9、失業率0.9、政府支出0.9
  - 元利返済は1.0
  - 公的債務比率は2000年の62.8%まで多少の凹凸はあるが一本調子で増加。
- ベタキーヤ銅鉱山開発の有無での差は、以下の如くまとめられる。
- GDPの増分は平均して年当り39.6百万ドル(75年価値)
  - 国際収支の改善は平均して年当り9.2百万ドル(75年価値)。  
これはGDP増分のほぼ $\frac{1}{4}$ にあたる。
  - 雇業者の増加は毎年2,578人と計算される。これは地域開発のところで計算した1,832人を大巾に上廻るが、これは前年までのGDPの差による累乗効果が加味されていると考えるのが妥当。
  - 債務比率は平均して1.1%の改善効果。



