

ブラジル・レアメタル資源開発
関連施設整備事業
事前調査団報告書

ブラジル・レアメタル資源開発
関連施設整備事業
事前調査団報告書

平成元年 3 月

JICA LIBRARY



J1127402(4)

国際協力事業団

JICA
70
66
LIBRARY

ブラジル・レアメタル資源開発関連施設整備事業事前調査団
報告書・目次

I. 調査の背景及び目的	1
1. 背景	1
2. 目的	1
II. 調査団の構成及び日程	2
1. 団員構成	2
2. 調査日程	2
3. 主要面談者	4
III. 投資環境	6
1. 政策背景	6
2. レアメタル資源開発関連施設整備計画	6
3. 鉱工業開発政策	10
IV. 一般概況	12
1. バイヤ州の一般概況	12
(1) 自然条件	12
(2) 社会・経済条件	12
(3) 行政制度	18
(4) 地域開発計画	22
2. 関連施設整備対象地域の一般概況（ボンタ&コマンダ）	25
(1) 自然条件	25
(2) 社会・経済条件	25
V. 鉱山開発の概要	27
1. 概況	27
2. 生産方法	29
3. イルメナイト需給の現状	32
VI. インフラストラクチャー整備構想	33
1. 全体構想	33
2. 分野別整備構想（ボンタ&コマンダ）	37
(1) 電力	37
(2) 水資源	48
(3) 道路	57
(4) 港湾	85
(5) 通信	108
(6) 鉱山都市（含む労働力）	121
3. 資金調達と運用	142
4. 事業実施上考慮されるべき諸問題	155
5. F/S実施時に考慮されるべき諸問題	159

食品、食品類

- I 食品之分類(第1版) (I)
- I 食品類 (I)
- I 食品類 (S)
- Q 食品之分類(第2版) (II)
- Q 食品類 (I)
- Q 食品類 (S)
- R 食品類 (S)
- U 食品類 (II)
- U 食品類 (I)
- U 食品類 (S)
- U 食品類 (S)
- S I 食品類 (VI)
- S I 食品類 (I)
- S I 食品類 (I)
- R I 食品類 (S)
- R U 食品類 (S)
- R S 食品類 (I)
- R S 食品類 (S)
- R S 食品類 (I)
- R S 食品類 (S)
- V S 食品類 (V)
- V S 食品類 (I)
- V S 食品類 (S)
- X S 食品類 (S)
- R E 食品類 (I)
- R E 食品類 (I)
- Y E 食品類 (S)
- Y E 食品類 (I)
- Z E 食品類 (S)
- Y B 食品類 (S)
- R B 食品類 (S)
- R D 食品類 (S)
- R S 食品類 (S)
- R S 食品類 (S)
- R D 食品類 (S)
- R D 食品類 (S)



112740241

I. 調査の背景及び目的

1. 調査の背景

川鉄鉱業(株)及び住友商事グループは、ブラジル・バイヤ州南部海岸地域においてレア・メタルを含有するヘビーサンド鉱床を調査中であり、近く鉱石生産を予定しており、JICAに対し鉱山開発に関連した施設整備事業に関し調査を依頼してきた。

一方同地域はブラジル国内において特にインフラ整備の遅れた地域であり、関連施設整備事業を実施することは、資源開発事業の円滑な事業に資するのみならず、周辺地域住民の民生安定及び福祉向上並びに地域の経済発展に寄与するものと考えられる。

2. 調査の目的

レア・メタル資源開発に付随する道路、港湾、変電所、給水センター、通信、住宅等の諸公共施設の整備計画基本構想を策定し、その整備計画が周辺地域に及ぼす開発効果、F/S 実施時の問題、留意事項を明らかにすることにある。

II. 調査団の構成及び日程

1. 調査団の構成

担 当 事 項	氏 名	所 属
団 長 ・ 総 括	中村 信	J I C A 鉦工業計画調査部次長
開発協力政策	大島 誠	外務省経済協力局開発協力課
鉦業開発政策	岡島 弘二	通商産業省資源エネルギー庁鉦業課
調 査 企 画	早瀬 隆昌	J I C A 鉦工業計画調査部鉦工業計画課
鉦 山 開 発	汲田 卓蔵	(社) 海外コンサルティング企業協会
地域総合開発計画	野田 佳裕	〃
運 輸 ・ 交 通	岩淵 雅和	〃
都 市 計 画	井田 八郎	〃

2. 調査団の日程

	月	日	曜	主 要 調 査 日 程	宿 泊 地
1	10	31	月	東京発 (RG833)	
2	11	1	火	リオ着 JICA事務所 (梅沢職員)、総領事館 (中村領事)	リオ・デ・ジャネイロ
3	11	2	水	ブラジル住友商事会社 (田森支店長、金属鉦業事業団リオ事務所 向井所長) リオ発 (SC300) サルバドール着	サルバドール
4	11	3	木	DESENBANCOにてバイヤ州政府との全体会議、 セスナ機にてボンドゥ視察	〃
5	11	4	金	CAMASARIコンビナート視察、バイヤ州知事表敬、DESENBANCO Sr. Basco	〃
6	11	5	土	団内打合せ サルバドール発 (RG-315) イレウス着	イレウス
7	11	6	日	資料整理 (大島団員合流)	〃
8	11	7	月	サイト踏査 (イレウス → ボンドゥ → マラウ → ガイクバ → イレウス)	〃
9	11	8	火	サイト踏査 (イレウス → ヲ市長表敬 → コマツバ → イレウス 港) イレウス市長表敬 (中村団長: イレウス発 RG314 サルバドール着)	〃
10	11	9	水	イレウス発 (RG314) サルバドール着 (中村団長 DESENBANCO Muliro総裁と打合せ)	サルバドール

	月	日	曜	主 要 調 査 日 程	宿 泊 地
11	11	10	木	パイヤ州企画局長との打合せ（中村団長他3名） 専門家チームについては詳細は別紙	サルバドール
12	11	11	金	カパル発 (SC-271) フラリア着 JICAフラリア事務所、大使館、鉦山動力局打合せ フラリア 発 (VP283) 到着	リオ・デ・ジャネイロ
13	11	12	土	JICA 財 事務所打合せ	---
14	11	13	日	財発 (RG830) →	---
15	11	14	月	→ 東京着	---
16	11	15	火		
17	11	16	水		
18	11	17	木		
19	11	18	金	汲田団員：カパル発 (SC301) 到着	
20	11	19	土	汲田団員：財発 (JL063) →	
21	11	20	日	→ 東京着 野口団員他2名 カパル 発 フラリア着	
22	11	21	月		
23	11	22	火	野口団員他2名 フラリア発 カパル 着	
24	11	23	水		
25	11	24	木		
26	11	25	金		
27	11	26	土		
28	11	27	日	野口団員他2名 財 発 (RG860) →	
29	11	28	月	→ ニューヨーク着同発 (JL007) →	
30	11	29	火	→ 東京着	

3. 主要面談者リスト

REPRESENTANTES DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA NA REUNIAO COM A MISSAO DA JICA
EM 03.11.88

ブラジル側

1. MURILO LEITE - Presidente do Banco de Desenvolvimento do Estado Bahia S/A
(バイヤ州開発銀行総裁)
2. JAIR SIMOES - Secretario do Planejamento
(バイヤ州企画局長)
3. LUIS BARCELAR - Secretario da Industria, Comercio e Turismo
(バイヤ州産業、商業、観光局長)
4. GASTAO PEDREIRA - Secretario de Minas e Energia
(バイヤ州鉱山エネルギー局長)
5. CARLOS ALBERTO MENDES - Secretario dos Transportes e Comunicacao
(バイヤ州運輸、通信局長)
6. ABELARDO PARENT JR - Presidente da CBPM - Cia Baiana de Pesquisas Minerais
(鉱山探鉱公社総裁)
7. EDUARDO FREITAS FILHO - Sub-Secretario da Fazenda
(財務局次長)
8. MASSILON DE ARAUJO - Representante do Secretario de Agricultura
(農業局)
9. ADALBERTO DE FIGUEIREDO RIBEIRO - Diretor Geral da SGM - Superintendencia
de Geologia e Recursos Minerais
(地質、資源調査所)
10. YVAN MAIA FACHINETTI - Diretor do DESENBANCO
(バイヤ州開発銀行)
11. JOVENIANO S. DE CARVALHO NETO - Diretor Executivo do CRA - Centro de Recursos Ambientais
(バイヤ州資源、環境センター)
12. GERALDO SAPHIRA ANDRADE - Diretor Financeiro da CBPM
13. SYLVIO SANTOS FARIA - Assessor do DESENBANCO e ex-presidente da Cia. de Docas do Estado da Bahia - CODEBA
(バイヤ州港湾公社)
14. MARIA BRANDAO - Assessora do Presidente do DESENBANCO
15. ANTONIO ALBERTO VALENCA - Assessor do DESENBANCO

16. AYRTON FERREIRA DOS SANTOS - Assessor do Secretario dos Transportes e Comunicações
17. SERGIO M. GONCALVES - Representante do Departamento de Telecomunicações do Estado da Bahia - DETELBA
(バイヤ州電気通信局)
18. CARLOS HENRIQUE M. DE SOUZA - Diretor Adjunto da SGM
19. JURACY MASCARENHAS - Assessor da SGM
20. PAULO ROBERTO ROCHA MOTA - Assessor da SGM
21. ANTONIO CARLOS FERRAZ PINTO - Assessor da SGM

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| • WALDIR PIRES | バイヤ州知事 |
| • | イレウス市長 |
| • ANTONIO ANDRADE | ウナ市長 |
| • EVANDRO DALTR | バイヤ州電力公社 (COELBA) 総裁 |
| • JOAO DE DEUS PINHEIRO | バイヤ州通信公社 (TELEBAHIA) |
| • JOSE MARCELO NILO | バイヤ州水道、衛生公社 (EMBASA) 総裁 |
| • MARUSTIA REBOUCAS | バイヤ州職業訓練、斡旋所 (SUTRAB) |
| • JOVINAINO S. C. NETO | バイヤ州資源、環境センター (CRA) |
| • LUIZ A. C. AZEVEDO | 住宅供給組合 (INOCOOP-BASE) |
| • CARLOS G. D. ESPINHEIRA | バイヤ州計画、研究センター (CPE) |
| • CLAUDO YOKOMIZU | 連邦政府企画調整庁 |
| • JOSE LAERTE DE ARAUJO | 連邦政府運輸省 |
| • PAULO A. D. RIN | ブラジル港湾公社 (PORTOBRAS) |
| • SILVIO BAETA NEVES | 連邦政府鉱山動力局鉱石生産部長 |

III. 投資環境

1. 政策背景

(1) ブラジルは、中南米地域内最大に人口を有し（1985年136百万人国連統計年鑑）、豊富な天然資源に恵まれる等、極めて大きな潜在的国力を持つ国である。

我が国との関係では、在留邦人・日系人数が約80万人（1987年、外務省中南米局）と域内最大出ある他、我が国の対中南米貿易（1986年日本側通関統計）のうち、輸入の第1位（1875百万ドル）、輸出の第3位（973百万ドル）を占める等再重要国のひとつである。

(2) 他方、同国は大幅な公共赤字（1987年約7千億クルザード、ブラジル中央銀行）と対外債務（1987年末、1212億ドル、ブラジル中央銀行）の改善が緊急の課題となっている。その見地から、経済成長を達成しつつ上記負担の軽減に資する民間活力の利用（外資導入を含む）に重点が置かれており、新共和国第1次国家開発計画（1986～89年）においても中心的政策のひとつとされている。

(3) 我が国からブラジルへの直接投資（累計）は過去2回のブームもあり、1986年度末（認可ベース）で4,857百万ドル、対中南米投資の24%を占め、アメリカ・インドネシア・パナマに次ぐ第4位の投資先となっている。

2. レア・メタル資源開発関連施設整備事業

(1) 昨今、ブラジル以外の途上国でも、インフラ整備について、我が国民間ベース協力を望む声が強まっており、他方、我が国民間においても1985年のG5以降の円高に対応した国際化路線の中で途上国現地社会との融和が重要項目として位置づけられている（また、世界的に見ても、これは国際化の前提条件とされている）

（社）経済団体連合会、日本商工会議所 （社）経済同友会、日本経営者団体連盟
（社）日本貿易会、（社）関西経済連合会、（社）日本在外企業協会
『海外投資行動指針』（昭和62年4月1日）抜粋

《基本姿勢》

我が国企業の海外投資に当たっては、それが投資先国に歓迎されるものとしてそこに定着し、長期的な観点に立って企業の発展と投資先国の経済・社会政策とが両立する方向で進めるとともに、国際協力の一環として投資先国の社会に融け込むよう、その経済社会との協調、融和を図りつつ行うという基本姿勢を貫くこと。

— 中略 —

《再投資の促進》

投資先国の経済の発展と安定に資するため、我が国企業はその現地会社の利益等をできるだけ現地会社の拡充、周辺関連産業の育成等のための再投資に向けるよう努めること。

《投資先国社会との協調、融和》

投資先国の社会との協調、融和を図るため、以下の事項に留意すること。

- (1) 略
- (2) 投資先国の生活・自然環境の保全に十分努めること。
- (3) 事業施設、広告看板等の建造物の設置に当たっては、投資先国における社会通念および公共性に十分配慮すること。
- (4) 投資先国における教育、福祉および文化面への貢献に努めること。
- (5) 略

経済開発協力機構『他国籍企業の行動指針』（昭和51年6月21日）抜粋

1. 多国籍企業は、今や加盟国の経済及び国際経済関係において重要な役割を果たしており、この役割について各国政府の関心が増大している。多国籍企業は、国際直接投資を通じ、資本、技術及び人的資源の国家間における効率的な利用に寄与することにより多国籍企業の本国及び受入国に実質的な利益をもたらすことができ、また、このようにして、経済的及び社会的福祉の増進のために重要な役割を果たすことができる。しかしながら多国籍企業による国家のわく組を越えた事業活動組織化の進展は、経済力の集中の濫用及び国の政策目標との衝突をもたらす可能性がある。更に、これらの多国籍企業の有する複雑性並びにその多様な組織、事業活動及び方針を明確に認識することの困難性は、時として懸念を生じさせる。

2. 加盟国の共通の目標は、経済的及び社会的発展に対する多国籍企業の積極的な寄与を促進すること並びにその各種の事業活動がもたらす困難を最小にしかつ解決することにある。この目標は、多国籍企業の国際的な構造に鑑み、大部分の多国籍企業の本部が設置されておりかつその事業活動の実質的部分が行われている経済協力開発機構の加盟国の間の協力によって推進される。次に掲げる行動指針は、この共通の目標の達成を助けること及び外国投資環境の改善に寄与することを目的としている。

— 中略 —

《一般方針》

企業は

- (1) 事業活動が行われる加盟国の確立した一般政策目標を十分に考慮すべきである。

(2) 特に、産業開発、地域開発、環境の保護、雇用機会の創出、技術革新の促進及び技術移転を含め、それらの国の経済的及び社会的発展に関する目標及び優先度に対して
妥当な考慮を払うべきである。

(3) 略

(4) 現地の社会及び事業関係者との密接な協調に努めるべきである。

— 以下略 —

(2) 特に、ブラジルにおいては上述の通り、豊富な天然資源に恵まれる等、極めて大きな潜在的国力を持ちながら、それが有効に生かされていないが、その最大のネックのひとつはインフラ未整備にある。

しかもこのネックを同国政府ベースで解消しようとするれば上述の状況から対外債務負担の増大を伴うこととならざるを得ない。

(3) 本事業のように、本体開発事業の収益性がある程度見込まれしかも推進主体の経営力もしっかりしている場合においては、同国政府経由の協力よりも我が国民間経由の協力の方がむしろベターといえる。その意味で、今後とも同国の関連施設整備について JICA 開発協力の果たすべき役割は大きい。

政府開発援助の第4次中期目標について（昭和63年6月14日）抜粋

ODA（政府開発援助）の実施に際しては、一層効果的、効率的な運営に努めることとし、さらに、要員の拡充、国別専門家の育成、地域研究の充実、案件発掘・形成機能の強化、評価活動の充実、コンサルタントの活用等を含む援助実施体制の充実及び民間活動との連携強化を図る。

対外経済協力審議会『我が国経済協力の推進について』（昭和62年5月15日）抜粋

民間経済協力の推進

(1) 民間経済協力の意義

(ア) 開発途上国の開発のためには、民間経済活動の活性化とその技術水準の高度化が重要であり、民間ベース経済協力は、直接的かつ継続的に開発途上国の民間経済活動の発展を促進する意味において、極めて重要な意義を有する。中でも、海外直接投資は、開発途上国の資金需要を満たすのみならず技術やノウハウ移転も行われ、協力

効果が大きい。

— 中略 —

(イ) このような協力を進めることは、国際分業関係を一層推進させ、現下の我が国の課題となっている国際協調型経済構造の現実にも貢献する。さらに、我が国民間部門の有する資金と産業技術は、極めて高い規模と水準になっているが、その活用による協力の推進は世界経済の活性化に繋る。

(2) 民間投融資の促進

(ア) 近年、先進国全体からの開発途上国に対する直接投資は減少する傾向にあり、資本蓄積の乏しい開発途上国が経済社会開発を図る上で、その影響が懸念されている。特に、我が国の開発途上国に対する投資は総じて減少傾向にあり、その促進が緊要である。

民間投資は基本的には、民間の経営判断により行われるものであるが、その促進のためには、所要の環境整備及び政策的支援が必要であり、特に、次のような施策の拡充を図ることが重要である。

① 略

② 先進国の直接投資を拡大するためには、外資政策、インセンティブの付与等の面で開発途上国自らによる努力が重要であるが、我が国としても、電力、運輸等投資環境整備のための経済協力を推進する必要がある。

③ 日本輸出入銀行、海外経済協力基金、国際協力事業団等の海外投資金融について、資金の確保と適切な活用を測って行く必要がある。また、海外投資の係る税制上の措置も重要である。

④ 大企業のみならず、中堅・中小企業の海外投資が開発途上国から期待されていることにかんがみ、日本貿易振興会、アセアン貿易投資観光促進センター等の情報提供斡旋機能の充実を行う必要がある。

(イ) 民間協力特に直接投資は、特定地域に過度に集中する場合など、ナショナリズムと衝突を生じたり、また雇用、取引等現地社会と広範、密接なかかわりあいを持つだけにトラブルの生ずる場合がある。摩擦なき協力を期するため、相手国の開発・経済計画の尊重、民間感情への配慮、さらに地域社会への貢献等が必要である。かかる観点から、主要経済団体により既に投資行動指針が策定・実行されているが、このようなガイドラインの充実が望まれる。

(ウ) 開発途上国は、その発展段階にもよるが、民間資金が重要な役割を果たしており、民間資金の促進により、我が国資金をこれら諸国の経済社会発展、債務問題解決のた

めに還流することが肝要である。

- 以下略 -

(4) またバイヤ州はブラジルの中でも、いわゆる「東北伯地域」の属し、リオ・デ・ジャネイロ州やサン・パウロ州等に比べ、開発が遅れてきた。そこで、同国政府は、同地域の開発に高いプライオリティを置き、東北伯開発庁（SUUDENE）を中心にその推進に力をいれているところである（東北伯開発庁は民間活力の利用にも重点を置いており、各種のインセンティブが設けられている）。

本事業は上記地域開発上の観点からも、協力意義が大きく、実際バイヤ州から強い期待が寄せられている。

3. 鉱工業開発政策

(1) 憲法改正による鉱業への影響

憲法改正は10月5日に行われ、鉱業部門に対する外資規制が新しく規定された。従来は外国資本の鉱山は認められていたが、新憲法ではこれが認められなくなった。鉱山会社の経営の決定権がブラジル国内で行われなければならない。つまり、ブラジル資本が51%以上であることが必要である。

憲法改正以前に進出している外資鉱山会社は4年以内に新憲法に合致するようにしなければならない。ただし、鉱石を次のステップまで加工（例えば鉱石を精錬して地金にする）すれば、現状のままでも（外資100%でも）問題は無い。

しかし、10月5日以降に進出する企業については鉱石から次の加工部門を持っていても新憲法の外資規制は適用される。

(2) 憲法改正の背景

ブラジルの資源はブラジルのものであるべき、という政治的ナショナリズムが出てきたものである。

(3) 鉱業法への影響

今回憲法が改正されたことによってDNPM（鉱産局）は1年以内に新しく鉱業法を作成しなければならない。そのためには、国会の承認が必要である。

鉱業法の案は出来上がっており、その内容は憲法の改正内容を受けた外資規制がメインとなっている。また、環境問題にも重点を置いている。

(4) 新憲法によるその他の規制

インディアン保護地区、アマゾン地区、国境、海岸線については補助規定によって規定が定められている。

これは、鉱業部門だけではなく他産業についても同様である。

(5) 現在の鉱業政策

82年に商工省が「80年代の非鉄金属計画」を、85年には企画省が「第1次国家開発計画」を作成したが現在はこの時点に比べて状況が変化している。

中期的なものは現在は無い。

(6) 鉱業部門に対する補助金、優遇措置

過去にはあったが、アマゾンやスーデネ地区の企業に対する恩恵（所得税が何%か差し引かれる）だけであるが、これはすべての企業に対するものである。

(7) 環境問題

DNPMは環境問題を重視しており、これから開発されるプロジェクトは公害問題を考慮したものでなければならないと考えている。

IV. 一般概況

1. バイア州の一般概況

(1) 自然条件

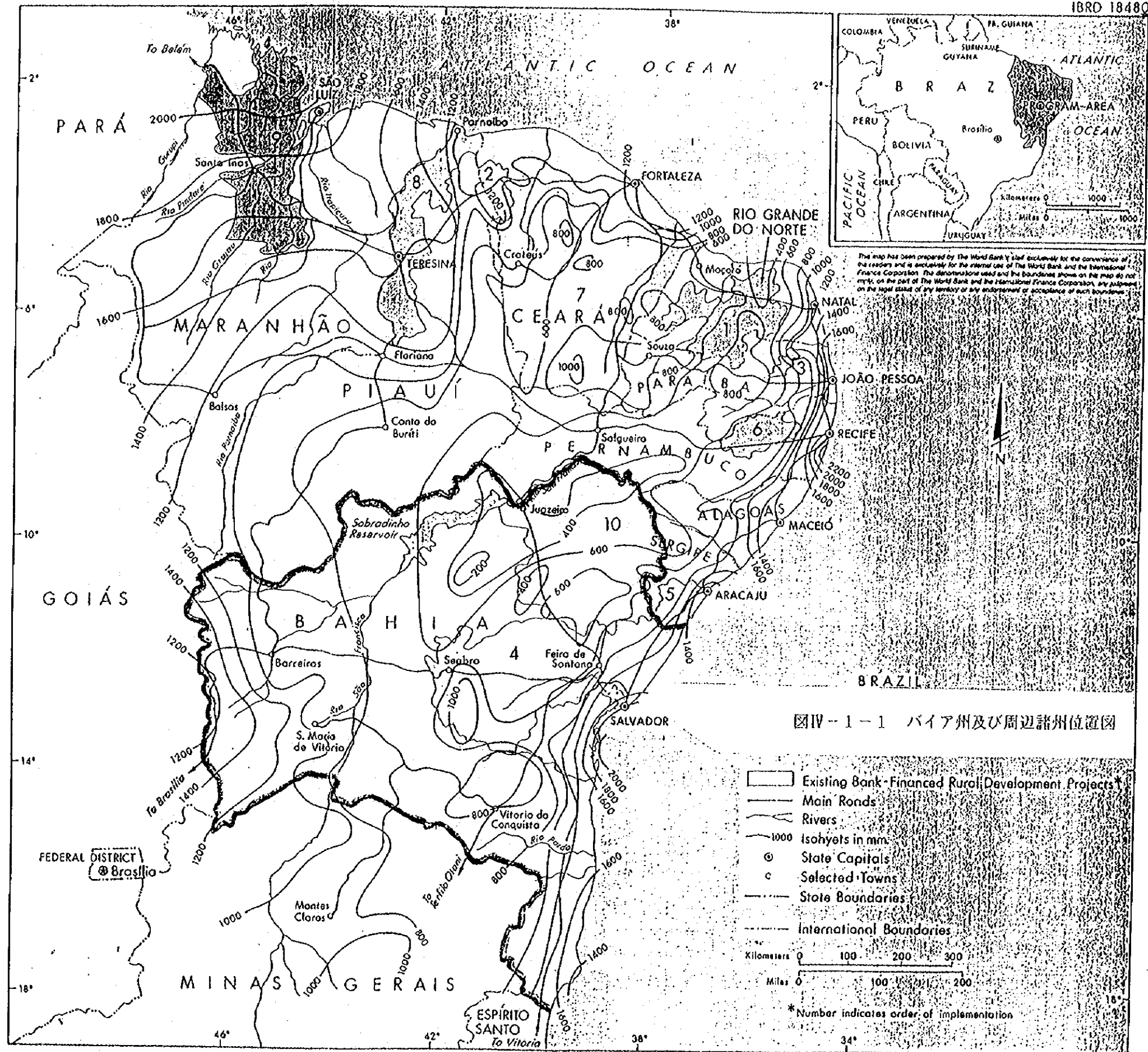
バイア州は面積が約56万 km^2 あり、北東部における最大の州である。東は大西洋に面し、南はミナス・ジェライス州及びエスピリトサント州、西はゴヤス州、北はピアウイ州、ペルナンブコ州、アラゴアス州、そしてセルジッペ州に接している(図IV-1-1参照)。州を南から北へと流れるサンフランシスコ州により、州東部2/3にあたる伝統的な地域と州西部1/3の実際にはほとんどの人のいない地域とに2分されている。州の半分以上にあたる中央部及び北部地区はSertao(へんびな未開拓の森林地、奥地の意)とも呼ばれ、いわゆる「旱魃多角形地帯」を形成していて、慢性的な旱魃問題に苦しめられている。州東部及び南部地区は年間平均降水量が1,000~2,000mmとやや多いうえに土壌が肥沃であり、主要な農業地帯となっている。

地勢的には大きく沿岸部と内陸部とに分けられるが、沿岸部は浜堤平野、氾濫原、扇状地、三角洲、砂州などが組み合わさった海岸地形を構成しており、内陸部は比較的ゆるやかな山岳・丘陵地形を呈している。浜堤平野部においてはイグサ類の草原が形成されている場合が多いが、低地部においてはアシなどの湿地帯となることが多い。浜堤平野における地下水位は、一般に乾期でも地表下約1m前後であるうえ、平野を形成する浜砂はジープ以外の一般乗用車の走行を困難なものにしている。内陸の草原地帯は牧場として利用されているところもあるが多くは荒野に近い状態である。

気候的には、沿岸部は貿易風の影響を強く受ける海洋性気候であるが、内陸部は亜熱帯気候または乾燥亜熱帯気候である。降水量は沿岸部に沿って多く年間2,000mm以上の地域もあるが、内陸部の乾燥地域では年間5,000mm以下の地域もあり、地域によって格差がある(図IV-1-2, IV-1-3参照)。降雨は年中あるが、11月から3月までは比較的雨量が少ない乾期となり、これが周期的旱魃の原因となることも多い。一方、4月から10月までの間は地域によっては激しい降雨を伴うこともある。年間平均気温は26~28℃と高温であり、夏期(11月~3月)には日中の最高気温が40℃以上になる地域もある。

(2) 社会・経済条件

バイア州の人口は約1,100万人(1987年予想)で人口密度は約20人/ km^2 弱となっており、ブラジル全土で人口は第4位、人口密度は平均(=16.6人/ km^2)よりやや上といった状況にある。人口の約50%は、地方からの人口流入が最近急増している都市部に集中している。地方からの人口流出により、農業人口の州全体の就業



図IV-1-1 バイア州及び周辺諸州位置図

- Existing Bank-Financed Rural Development Projects
 - Main Roads
 - Rivers
 - 1000 Isohyets in mm
 - State Capitals
 - Selected Towns
 - State Boundaries
 - International Boundaries
- Kilometers 0 100 200 300
Miles 0 100 200
- * Number indicates order of implementation

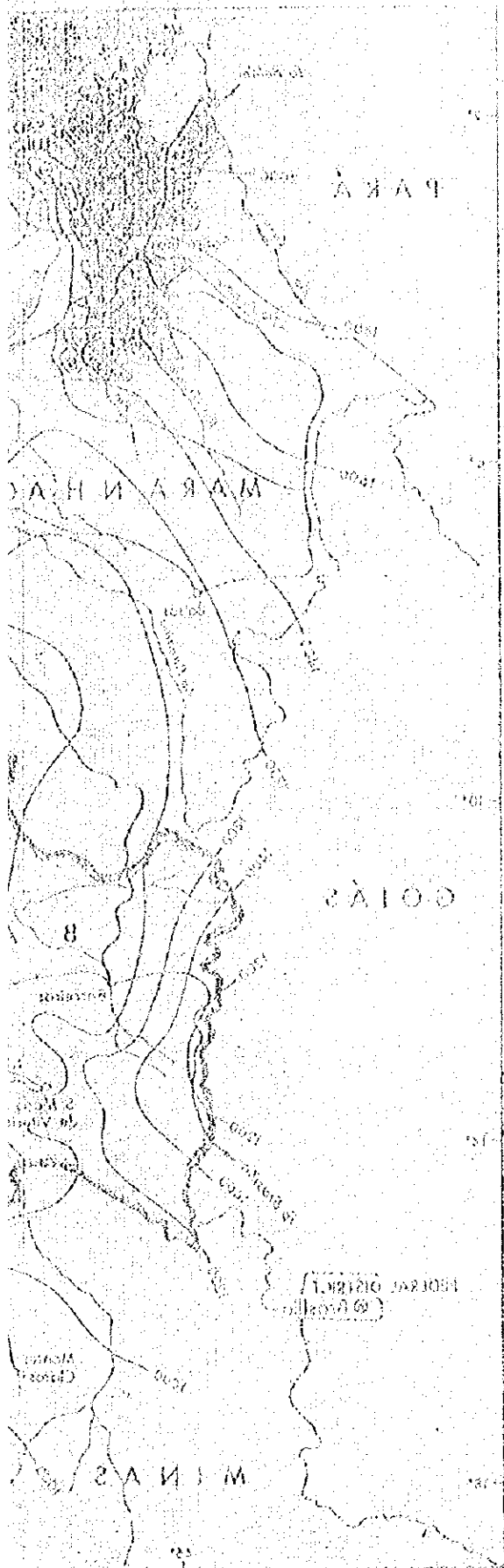


図 Br-2-3-1 気候区分

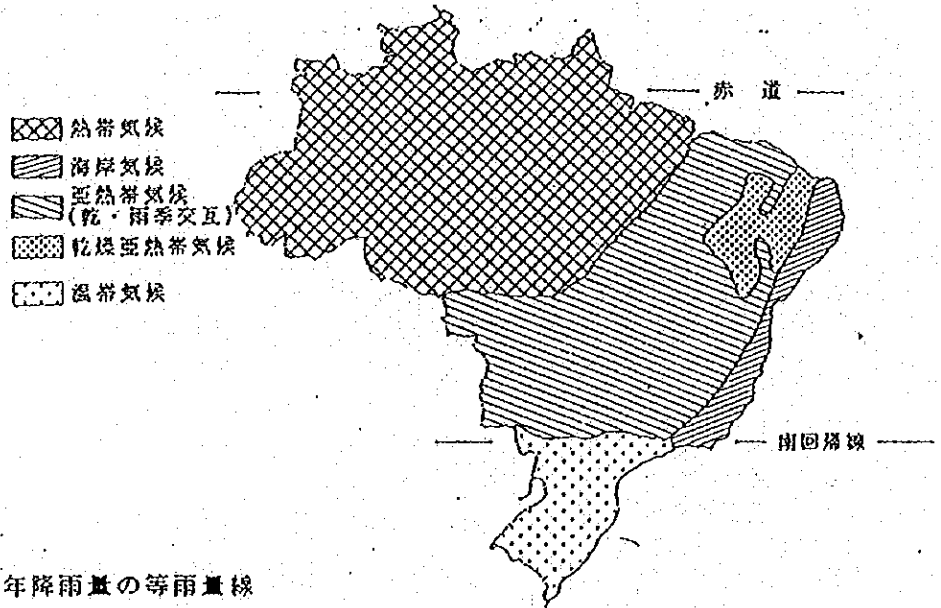
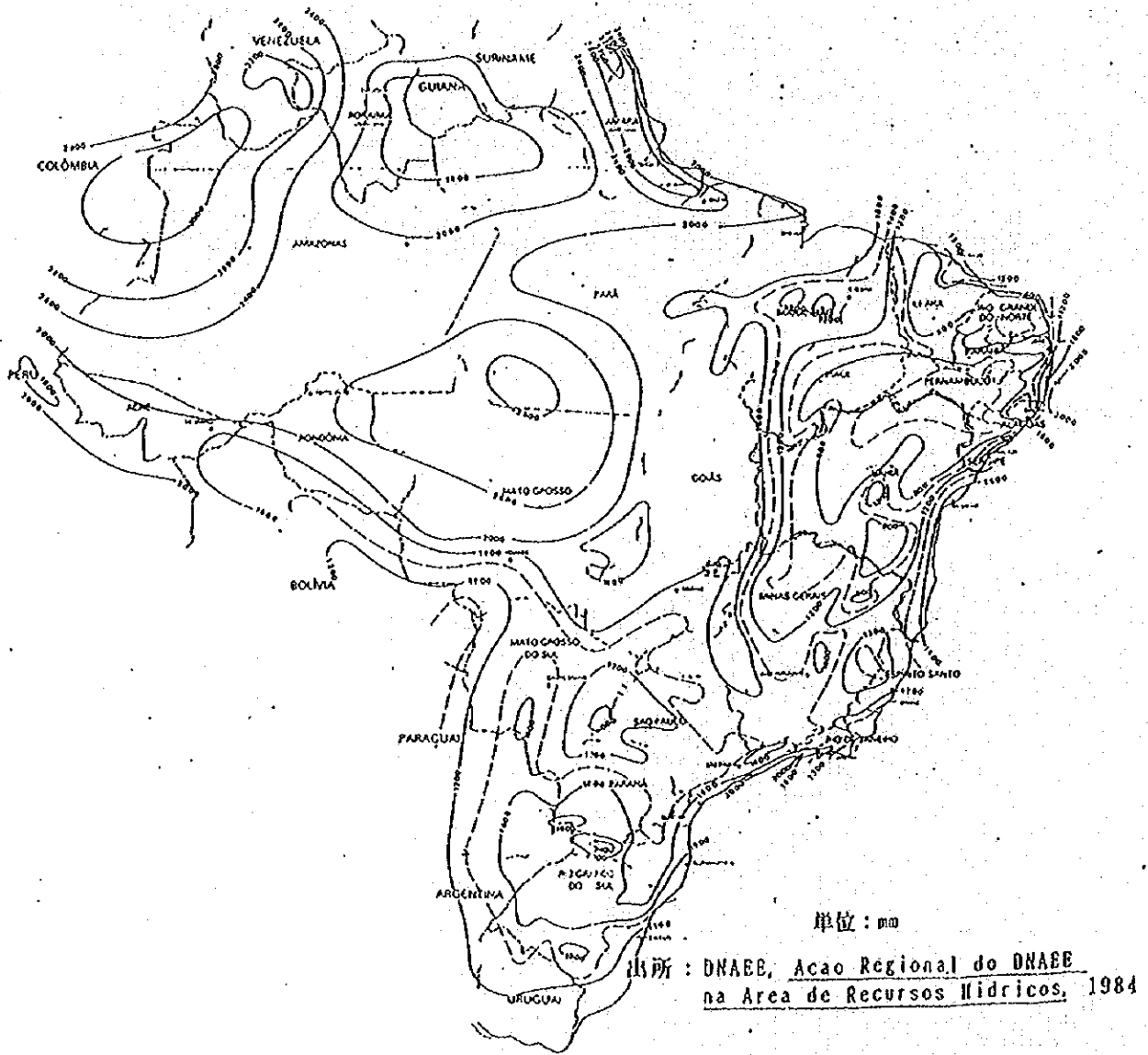
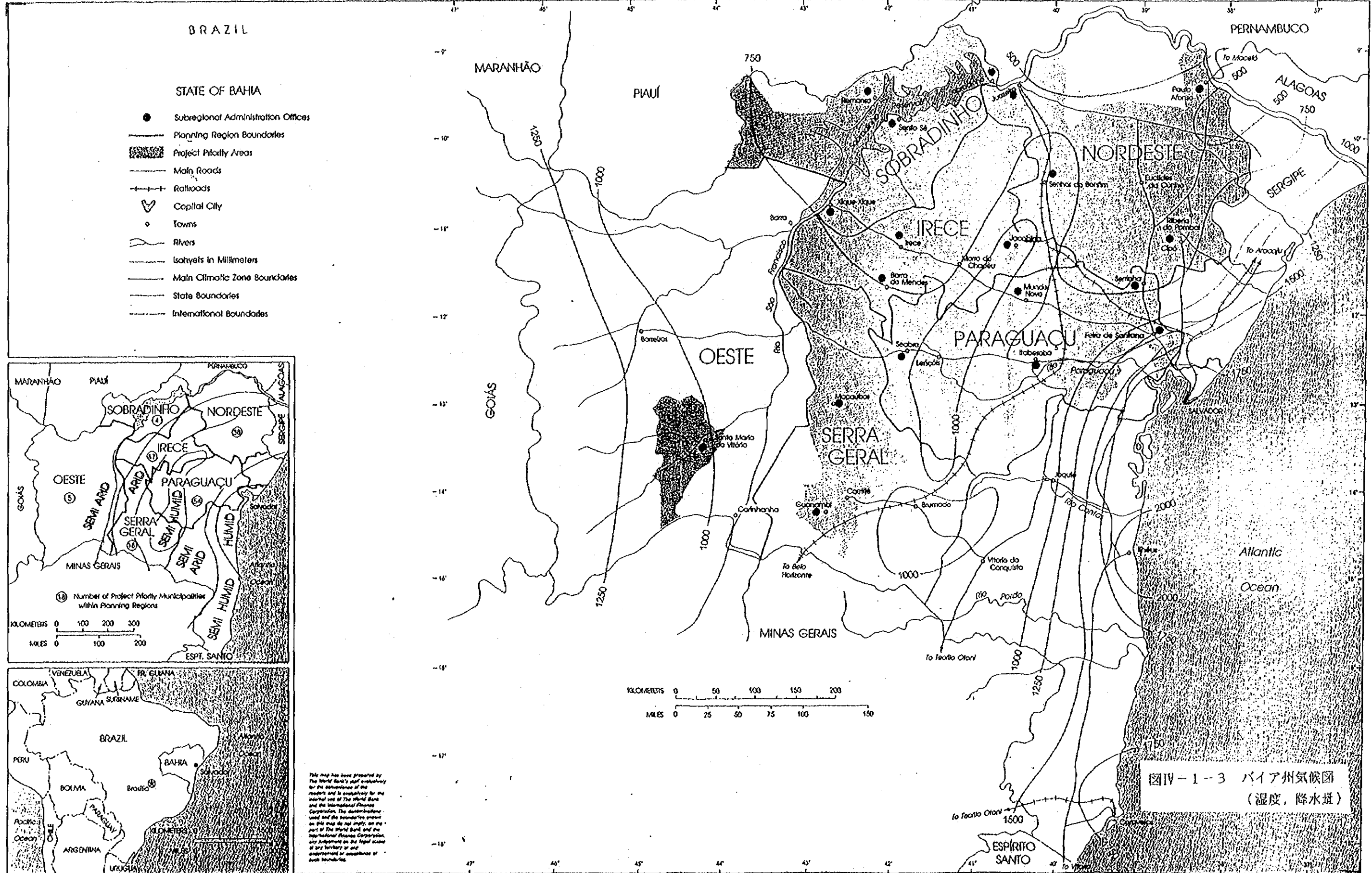


図 Br-2-3-2 年降雨量の等雨量線



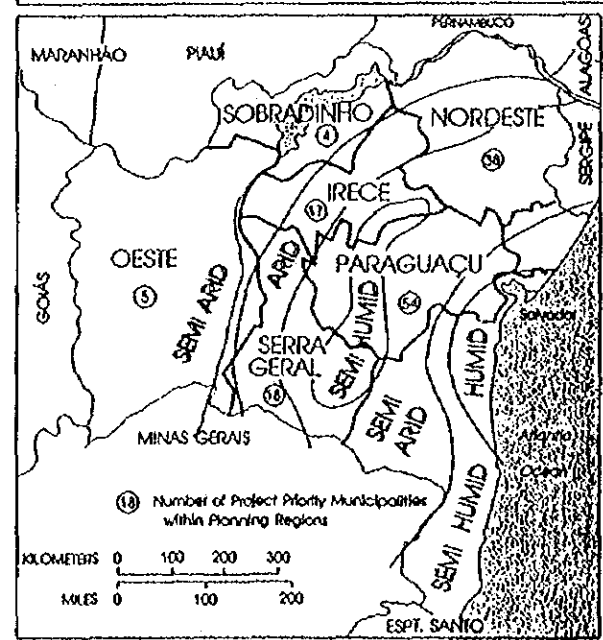
図IV-1-2 ブラジル&バイア州気候図



BRAZIL

STATE OF BAHIA

- Subregional Administration Offices
- Planning Region Boundaries
- ▨ Project Priority Areas
- Main Roads
- +— Railroads
- ∇ Capital City
- Towns
- Rivers
- Isolyets in Millimeters
- Main Climatic Zone Boundaries
- State Boundaries
- International Boundaries



This map has been prepared by The World Bank's staff exclusively for the convenience of the readers and is available for the internal use of The World Bank and the International Finance Corporation. The distribution and the boundaries shown on this map do not imply, on the part of The World Bank and the International Finance Corporation, any judgement on the legal status of any territory or any endorsement or acceptance of such boundaries.

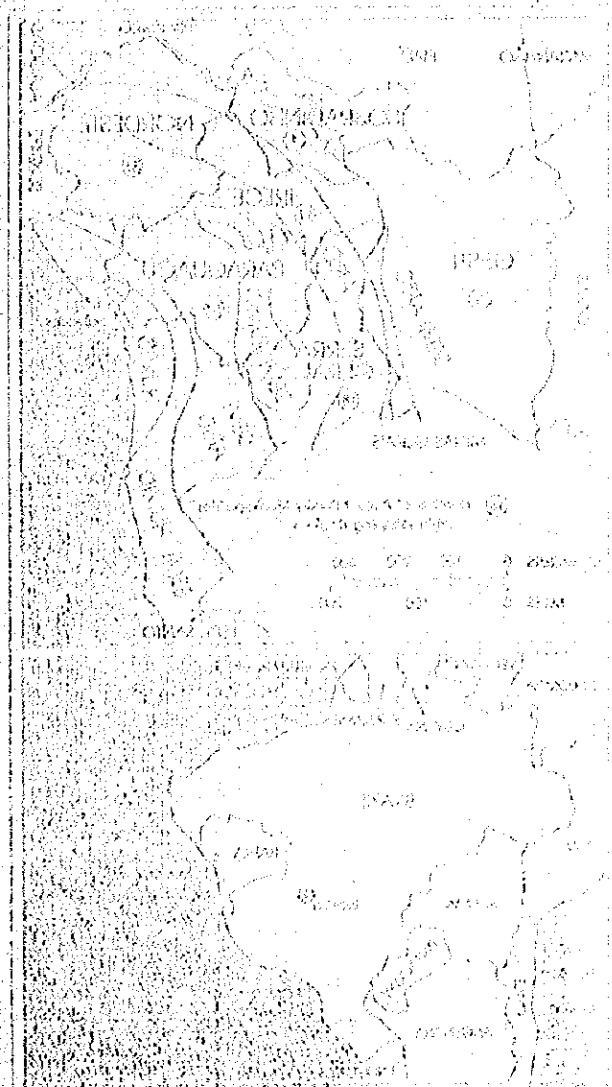
図IV-1-3 バイア州気候図 (湿度, 降水量)



TABLE

LIST OF MAPS

- 1. General map of the region
- 2. Detailed map of the region
- 3. Map of the region
- 4. Map of the region
- 5. Map of the region
- 6. Map of the region
- 7. Map of the region
- 8. Map of the region
- 9. Map of the region
- 10. Map of the region



Small text block at the bottom left of the page, possibly a note or reference.

人口に占める割合は1970年の70%から1985年では約50%へと減少している。地方における66万世帯あるいはバイア州地方部の人口の約70%の世帯は、相対的な貧困家庭の生活水準である年間収入US\$330/人以下である。

バイア州の一般概況としてはやはり農業が産業の中心であると言えるが、最近はこうした伝統的な農産物の生産州というイメージに顕著な変化が起こりつつある。例えば現在バイア州はブラジル全体の基礎/中間石油化学製品の半分以上を生産している。商業及びサービス業はそれとともに拡大されつつある。農業自体も近代化され多角化されてきている。観光業も国内、国際的スケールで広がってきている。現時点でバイア州はブラジル第6位の経済規模となっており、さらに上昇する勢いである。

バイア州における農地面積は合計約3,000万haにも及び、そのうち440万ha(15%)は可耕地であり、1,400万ha(47%)は牧草地、1,160ha(38%)は森林または未開墾地である。土地の所有権は著しく片寄っており、全農家の約54%は10ha以下であり、全農地面積のわずかに4.1%を占めるのみであるのに対し、約0.5%の農家は100ha以上を有し、全農地面積の33%近くを占めている(表IV-1-1添付)。84%の農民は農地所有者と位置づけられているが、土地の法的な所有権を有している者はまれである。バイア州における農業は主として10種類の農産物に依存しているが、ブラジル全土で第1位となっているのは、カカオ(92%)、シサル麻(60%)、ひまの実(47%)である。家畜に関しては、バイア州はブラジル全体のやぎ・羊の生産の34%を占めている。作付面積は毎年約7%の割合で増加しており、3種類の主要な自給作物-キャッサバ、とうもろこし、そら豆-は1982年時点で作付面積全体の約53%を占め、主として中小規模の農家によって生産されている。

農業・牧畜業以外ではまず農産物加工業が州南端部及び州西部高原地域において特に盛んである。また1987年にはカマサリ石油化学コンビナート及びランダルフォアルプ精錬所など工業化もより大規模な発展を開始している。科学、技術研究などに基づいた工業プロジェクトもますます増加する傾向にある。ファインケミカル、サーモプラスチック、データプロセス、バイオテクノロジーなど高度な先端産業も従来の食品、繊維、既製服産業と同様に発展しつつある。

(3) 行政制度

バイア州政府の組織図は図IV-1-4の通りであるが、大きく分けて①組織・体系的機能、②社会的機能、③経済的機能をそれぞれ担当する3つの機能群に分けられる。

①組織・体系的機能を担当する局というのは州政府全体の骨格をも担っている部署であり、具体的には企画局、財務局、行政局がこれにあたる。州政府全体のプランニング、財政管理、行政指導などを行っており、開発銀行(DESENBANCO)、プロ

BRAZIL

NORTHEAST RURAL DEVELOPMENT PROGRAM

NORTHEAST RURAL DEVELOPMENT PROJECT - BAHIA

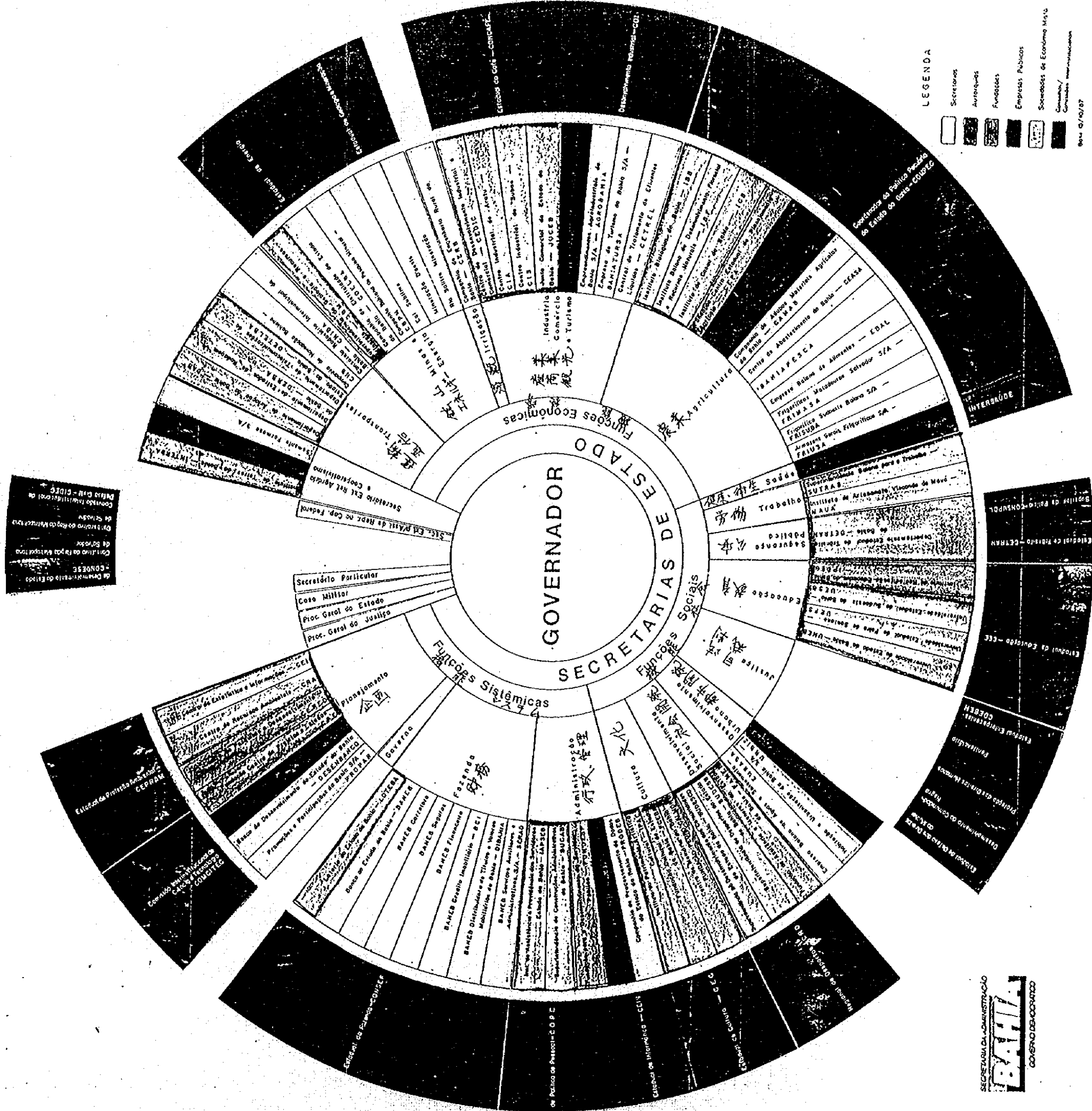
Structure of Land Holdings
(Farmers with Less than 100 ha)

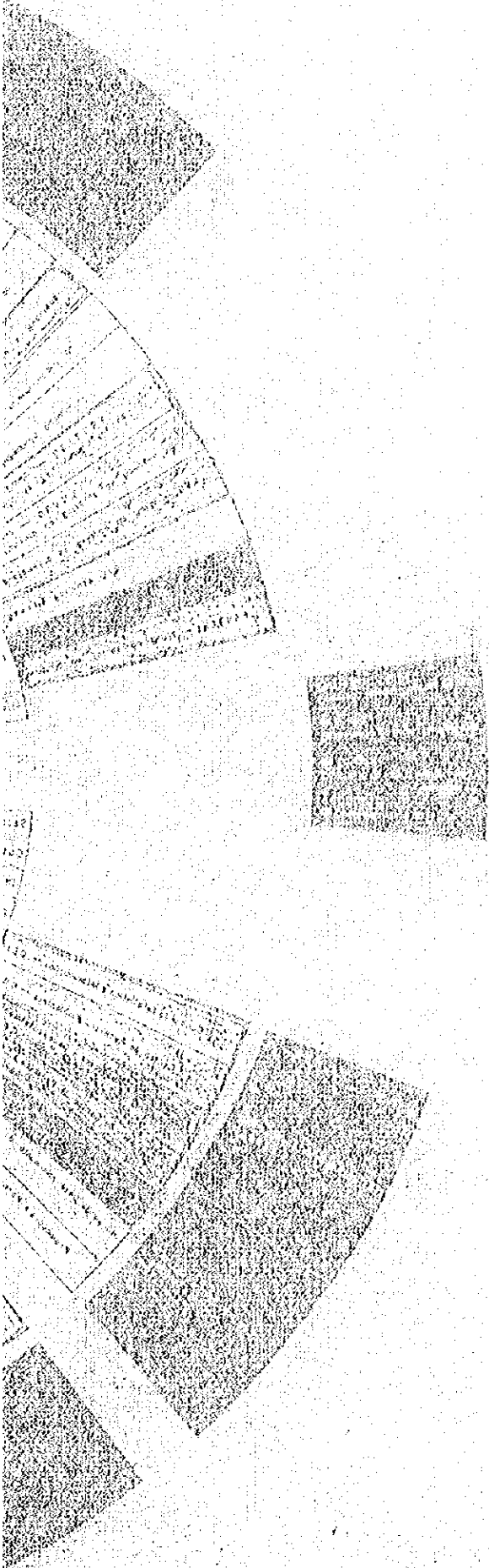
Project Region	No. of Farms			Total No. of Farms Less 100 ha	Total No. of Farms
	Less 10 ha	10-50 ha	50-100		
Nordeste	88,563	33,883	5,930	128,376	133,813
Paraguacu	90,248	35,233	6,850	132,331	139,919
Sobradinho	16,196	5,488	688	22,372	23,037
Bece	24,013	14,697	3,545	42,255	46,185
Serra Geral	37,470	33,199	8,093	78,762	85,419
este	23,537	19,788	5,193	48,518	55,792
Project Area	280,027	142,288	30,299	452,614	484,165
Bahia	347,311	195,284	45,120	587,715	637,225

Source: FIBGE-CAR, Northeast Program for Support of Small Farmers,
Volume I - Project Background Analysis (Diagnosis) 1984

表IV-1-1 バイア州における農地所有
形態、規模

Governo do Estado da Bahia Organização Básica





Ministerio de Comercio Exterior
Gobierno de Venezuela

1974

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

プロジェクト・調査センター (CPE)、資源環境センター (CRA)などは企画局の下部実行機関にあたる。

②社会的機能を担当する局というのは経済活動以外の社会活動に主として携わる部署で、文化局、社会開発局、都市開発局、司法・裁判所、教育局、公安局、労働局、健康・衛生局がこれにあたる。上下水道公社 (EMBASA)、住宅供給公社 (URBIS)は都市開発局の下に属し、労働監督署 (SUTRAB)は労働局の下に属している実行機関である。

③経済的機能を担当する局というのは、もろもろの経済活動を監督する部署であり、農業局、商工観光局、かんがい局、鉱山エネルギー局、運輸・通信局がこれにあたる。電力庁 (COELBA)、鉱山探鉱公社 (CBPM)、地質資源調査所 (SGH)などは鉱山エネルギー局の下に属し、電気通信部 (DETELBA)は運輸・通信局の下に属する実行機関である。

(4) 地域開発計画

バイア州内の地域開発計画については企画局及びその下にあるプロジェクト&調査センター (CPE)において調査、立案されているが、CPEはまだ設立されて1年半ほどしかたっていない新しい機関であるため、現状では確立された州全体の開発計画なるものを持っていない。また都市開発局では主に住宅計画、都市計画、衛生管理計画などの立案にあたっており、その下にある住宅供給公社 (URBIS)が住宅の、上下水道公社 (EMBASA)が上下水道の計画の実施を担当している。しかしながら、都市開発局自体は主として住宅、上下水道といった各分野の立案・実施が中心であり、地域開発計画といったより大きな観点からの計画・実施となるとやはり企画局の方が中心部署となる。

バイア州自体はブラジル連邦の中でも東北沿岸部に属し、資源もブラジル南東部の諸州などに比べると乏しく、所得格差も大きい。一般に一部少数の大農場主と多くの貧しい農民からなる農業中心の産業構造であり、農地改革の必要性も叫ばれているが、政治がからんでおり、現実にはなかなか進んでいない。雨量もそれほど多くないうえ、降雨は夏季に集中するため、乾期には干上ってしまう川も多く、かんがい農業が中心である。また漁業については大陸棚が沿岸に存在しているため、えびや高価な魚貝類が多くとれるが、小規模漁業が多い。その他の産業については、インフラの未整備がネックとなって開発も遅れており、本プロジェクト対象地域を含むバイア州南部において特にその傾向が強い。

バイア州の南部地域は地理・経済的に基づいて決められる区分により、下記のような3地域に分けられる (図IV-1-5参照)。

- ① Baixo Sul → ボンタドムタ、マラウ、ウバイタバなどを含む。
- ② Cacaueira → ウナ、イレウスなどを含む。

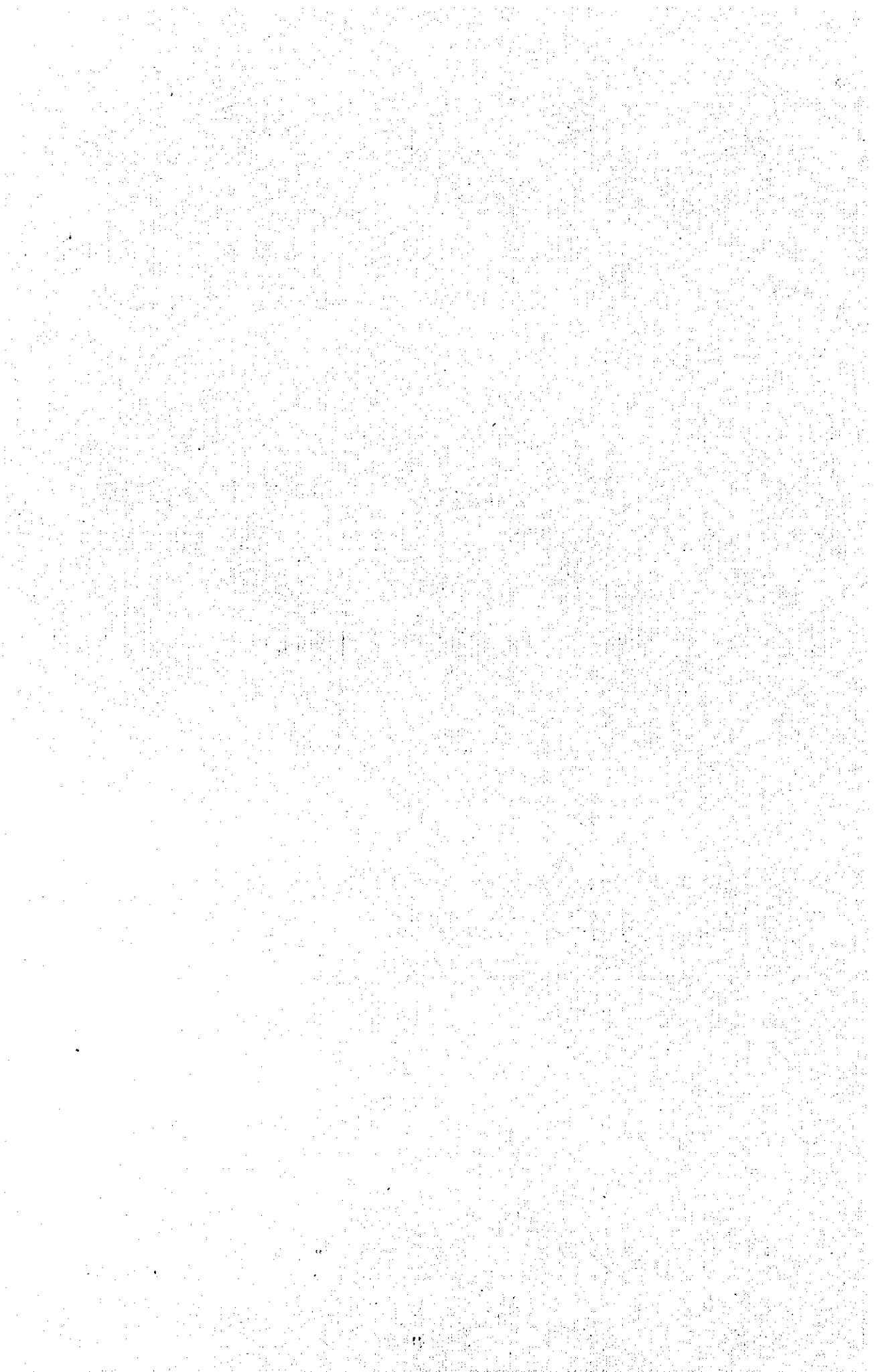
③ Extremo Sul

現在、もっとも具体的な開発計画が進んでいるのが③Extremo Sul である。この地域は新しい地域であり、農業・園芸・牧畜などが主要な産業である。この海岸地域はカカオ栽培が中心であるが、もっと内陸部は畜産が中心である。パパイヤ、メロン、トマトなどの生産量も多い。ミナス・ジェライス州、エスピリトサント州など隣接州の影響も多く受けているため、最近開発のフロンティアとなっている。

①Balxo Sul 地域は非常に開発が難しい。交通の不便さがポントドムタ地区を含めてネックとなっており、種々の農産物がバラバラで総合的な開発計画がたてにくい。カマム付近は工業原料の生産が中心で、ゴム、スパイス、キャッサバ（ブラシ）デンド（油）、こしょうなどが多い。現在バレンサからイタパリカまで道路建設計画があるが、現時点で予算がついているのはそのうちバレンサからナザレまでの州道BA-001の整備のみであり、これは1989年から実施される計画である。またイタパリカーサルパドール間についてはフェリーボートで結ばれる予定である。

②Cacauelra 地域はカカオの主産地でブラジル全体のカカオ輸出の90%以上をこの地域で占めている。将来はカカオ以外の産業の振興をめざしている。例えばコーヒー、ココナツ、バナナ、ガラナ、ゴム、こしょうなどのスパイスの栽培に加えて木材、畜産、ミルク、チョコ、デンド油なども可能性がある。しかしながらこの地域で今もっとも潜在的な開発可能性を有しているのは観光業である。州政府としてもバイア州南部海岸線地帯全域を観光地区として開発を進めていこうという意向が強く、ウナ、カナヴィエラスなども将来観光開発していきたいと考えているのが現状である。ウナ周辺においてはウナからアラタカまで東西に伸びるBA-676を国道BR-101に舗装してつなげる計画がある。コマングトゥーバの半島部に建設中のホテルについては、州政府企画局のCPE レベルにはまだ情報があがってきておらず、民間資本の手で開発が着手されている模様である。

今後の地域開発計画の1つとして、現在ブラジルの各州に輸出加工ゾーン（ZPE）を建設する計画がある。イレウス周辺にも1つ作ろうという計画案があり、免税・減税措置が考慮されることになる。こうした輸出加工ゾーンは工業化のインセンティブを目的として作られるものであり、例えば何かの原料を加工するなどのプロセスで近代技術を持っているものでないと認められない。こうした輸出加工ゾーンへ日本の自動車メーカーが進出するといううわさもある。バイア州では既存の輸出加工ゾーンはまだないが、セアラ州、パライバ州など北東部の他の諸州には既に幾つかの輸出加工ゾーンがあり、製品の90%は輸出に向けられている。今後はバイア州でもこうした輸出加工ゾーンが新設されていく傾向は強まるであろう。



2. 関連施設整備対象地域の一般概況 (ボンタドムタ、コマンドトゥーバ)

(1) 自然条件

・プロジェクト対象地域は、バイア州南部の港湾都市イレウス市を中心に、北方約150kmの距離にあるボンタドムタ地区から、イレウス市南方約110kmの距離にあるコマンドトゥーバ地区とその南部に渡る海岸地域である。

対象地域の気候は貿易風の影響を受ける海岸性気候で年間平均気温24℃前後年間平均降雨量1,200～1,800mmとなっている。雨季は3月～10月であり、降雨量が多い。夏季は11月から3月で気温が40℃以上に上がることもある。

ボンタドムタ地区の地勢は平坦であり、砂地に覆われているが、BR-030に沿い内陸に進むにしたがって水分を含むと泥化する赤土に変わる。道路舗装がされていない道路は、この赤土の土道であるが、雨により泥化し、車の通行が困難になる。同地区には淡水河川がなく、水源は地下水をたよる。

ボンタドムタの海岸線は砂浜であるが、潮流と海岸線に近いところに石灰岩が堆積するため、水深は急に深くなる。半島自体が自然堤防の役目を果たし、湾内は静穏度が保たれる。潮流が比較的速いため、マラウ河の堆積作用はほとんどない。

コマンドトゥーバ地区は、BA-001から4km程海岸側に入ったところに位置するが、海岸部であるため、平坦な砂地に覆われる。砂地帯には灌木の他、海岸植物が密生している。ウナ川、ドセ川等の小河川が多くあり、淡水には恵まれる。

(2) 社会経済条件

イ. 一般事項

ボンタドムタ地区には約80世帯(約300名)が散在して居住している。主な収入源は漁業であるが、現金収入は極めて少ない。医療・教育を含めて、全ての面で開発が遅れている。自家用車を持つ家は一軒もなく、交通便は、1日2便の路線バス又は不定期の個人の漁船に頼っている。最も陸路で近い町は人口2,110人のマラウ市であるが、約38kmも離れている。マラウ市には小中学校と高校があるほか診療所、郵便局等の公共施設がある。ボンタドムタの住民は、マラウ市よりも、海上交通で人口6,840人のカマム市に生活依存している。陸上経路では湾を大回りするため遠いが、海上距離では15kmと極めて近く、漁船を使って往来している。

コマンドトゥーバ地区では約120世帯(約500人)が散在して居住していたが、3年前よりリゾートホテルの建設工事労働者約1,200人がコマンドトゥーバ地区に設けられた工事用の宿舎に居住するようになった。

地区の主な産業は漁業であるが月収は10～12万クルザードにしかすぎない。地元住民の100人程度はホテル建設工事に従事している。

電話はほとんど普及していないが、電気は全世帯引いており、停電も少ない。飲

用の水は、井戸水を利用している。

最も近い町は14Km離れた人口 7,392人のウナ市で生活物資の調達先となっている。自家用車は地域に8台しかなく、ウナ市へは1日2回の路線バスが利用されている。

ロ. 環境調査

1) ポンタドムタ地区

D-1 鉱区のあるポンタドムタ地区は美しい自然環境が良く保存されている。海岸線は砂浜で干潮には広く堆積した石灰岩が頭を出し、砂浜沿いにはヤシの木が並ぶ。海水は、透明度が高く、対岸の島々と青い空のコントラストは、南国の楽園をイメージする。湿地にはマングローブが生え、雨水がたまってできる一時的な沼には、天然のサギが沼から突き出したマングローブに舞い降りる。

海岸線に沿って80世帯程の民家が散在するが、主に漁業に生計を頼り天然エビの捕獲やエビ養殖を行っている。美しい海岸線には小さなホテルが立っているが、交通事情が良くないこともあって利用客は少なく、環境は全く汚染されずに保存されている。

2) コンマダトゥーバ地区

E-1 鉱区はコマダトゥーバ地区の私有地にある。一体はマングローブの他に海岸植物が密生する。海岸には対岸からの少量ではあるがゴミが打上げられる。対岸には砂州状に細長い島があるが、そこでは現在、リゾートホテルの建設が進んでいる。ホテル建設用の資機材はコマダトゥーバ地区を通して運搬されるため、従来よりは交通量も増えたが、同地区にはもともと車が8台しかないため、全体量では目立って多いわけではない。

地域住民は飲料用には井戸水、生活用水には河川の水を利用している。水質を汚染するものは現在はない。

3) 環境保護

バイヤ州の環境保護運動は比較的新しく、行政指導の体制はまだ整っていない。自然環境の保護はバイヤ州企画局の下部機関である資源環境センター（CRA）が担当しているが、設立されてまだ新しく（2年）体制が十分に整っていない。現在スタッフは、各省庁からの出向者で構成され、自然環境のデータベース作りを行っているが、時間がかかると思われる。鉱工業プロジェクトの場合、CRAへの届出、許可制を義務づけている。

バイヤ州北部の海岸部で、イルメナイトのピグメント工場が海洋汚染の問題を起こしており、イルメナイト鉱山の開発には敏感になっている。

表VI-1 鉾山開発インフラ整備内容

施設名	ポイントダム地区			コマングトゥーバ地区		
	本体事業	費用 (百万円)	関連施設整備事業	費用 (百万円)	本体事業	費用 (百万円)
電力	ディーゼル発電設備 フェーズI 1MW+2MW フェーズII 2MW	499			ベターニアより69KV送電線 (4.1km)	298
水資源			・マラウ河から引水(3.5km) ・浄水設備	350 30	・ウナ河から引水 ・ウナ市上水道施設利用	80 -
道路	・マラウ市上水道施設利用 ・鉾区~BR-030(8km)舗装	- 216	・BR-030(5km)舗装 ・BR-030(80km)砂利舗装 ・マラウ~BR-030(8km)砂利舗装	685	・鉾区~コマングトゥーバ(4km)舗装	108
港	(カンビーニョス港) ・ストックヤード整備 ・ローディングマシン	230	・カンビーニョス港改修	340	(イレウス港) ・ストックヤード拡張 ・ローディングマシン	260
通信	・鉾工業用通信施設 ・従業員住宅	19 241	・民生用通信施設 ・公共施設(連絡船施設含む)	28 121	・鉾工業用通信施設 ・従業員住宅	19 241
鉾山市					・3万トン級船舶 の接岸施設 ・航路浚渫	1,350
		(合計) (1,205)		(1,554)		(1,006)
						(1,674)

2. 分野別整備構想

(1) 電 力

イ. バイア州の現況

1) バイア州の発電能力と発電量

バイア州の発電能力は 6,327MWで、そのうち93.2%は水力発電、残り 6.8%は火力発電となっている。水力発電所で最大のものは、バイア州北部で、サンフランシスコ河の下流にあるパウロアフォンソ (Paulo Afonso) 水力発電所で、3,984MWの発電能力を有する。この電力は、バイア州南部のフニル (Funil) 水力発電所と系統され、共に今回のプロジェクトサイト周辺の都市に供給されている。火力発電所には大規模ものはないが、カマサリ (Camacari) に 290MWの火力発電所があり、そのほとんどの発電量をカマサリ石油化学コンビナートとその関連施設に利用している。

表VI-1-1 バイア州の発電能力 (1988)

水 力		MW
1.	パウロアフォンソ (Paulo Afonso)	3,984
2.	ソブラディニョ (Sobradinho)	1,050
3.	アポロニオサレス (Apolonio Sales)	440
4.	ボアエスペランサ (Boa Esperanca)	108
5.	フニル (Funil)	30
6.	ペドラ (Pedra)	23
7.	アララス (Arares)	4
8.	クレマス (Curemas)	3.5
9.	ピロト (Piloto)	2
10.	イタバリカ (Itapalica)	250
水力合計		5,895 (93.2%)
火 力		
1.	カマサリ (Camacari)	290
2.	ボンジ (Bonji)	142.5
火力合計		432.5 (6.8%)
バイア州発電能力合計		6,327 (100%)

出所：バイア州電力公社 (COELBA) 内部資料

発電量は1970年に 963GWh であったが、バイア州内電力需要の増加とともに1987年に約6倍の 5,726GWh に達している。このうち電力損失は7~12%である。ごく少量ではあるが、1986年までは他州へも電力供給を行っていた。

表VI-1-2 バイア州の総発電量

	総発電量 (GWh)	電力損失 (%)
1970	963	11.3
1975	2,133	6.9
1980	3,566	11.9
1985	5,303	7.7
1987	5,726	10.7

出所：バイア州電力公社 (CODEBA) 内部資料

2) バイア州の電力供給

バイア州の電力公社はCHESF とCOELBAの2つがある。一方のCHESF は、発電所建設を担当し、もう一方のCOELBAが送電線建設、配給線、電力料金の徴収を担当している。COELBAは、バイア州を8つのブロックに分け、電力を供給している。州都サルバドールを含むブロック (DDM)には、電力需要家が最も多く、435,247世帯の需要家が存在する。鉱山開発のプロジェクトサイトのあるブロック (GRC-3, GRC-4)には、人口が合計で 2,167千人おり、DDM ブロックの人口をしのぐもののDDM ブロックに比べ1/3 程度であり、電化が遅れている。電力の周波数は60Hzで、電圧は、家庭用が、大都市圏で110Vと220Vの併用、地方都市農林部で220Vとなっている。又、工業用電圧は110V, 220V, 380V, 440V が配電されている。

表VI-1-3 バイア州の電力供給状況(1980)

地区	人口(千人)	面積(km ²)	郡市数	需要家数
DDM	1.812	3.250	8	435.247
GRC-2	1.527	66.236	61	173.270
GRC-3	1.099	43.041	34	145.628
GRC-4	1.068	55.286	60	110.966
GRC-5	837	50.812	38	86.706
GRC-6	1.207	128.183	43	111.414
GRC-7	709	172.781	34	41.443
GRC-8	1.181	74.789	58	105.150

GRC : Gerencia Regional

DDM : Departament de Distribuicao de Regiao Metropolitana de Salvador.

3) バイア州の電力消費

バイア州内の電力消費量は1970年の 842GWh から年々増加し、1980年には 3.7倍の 3.100GWh に、1987年には 6.1倍の 5.112GWh となっている。工業用の消費電力が最も多く、1987年には全体の38%の 1.937GWh の電力を消費している。しかし、1985年から、工業用の電力消費は減少しており、全体消費に占める割合も減少している。代わって、電力消費のシェアを伸ばしているのは、民生用であり、電化率の改善とともにその民生用の電力消費量は増加し、1987年には全体の27.6%の消費量にあたる 1.411GWh を消費している。農村部の電力消費量の全体の電力消費に占める割合は1970年の 0.2%から、1987年には 2.9%に増加している。農村部の電化も徐々に進んでいることがうかがえる。

表VI-1-4 バイア州のセクター別電力消費量 (MWh)

セクター/年	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1987</u>
民生	232,049	410,258	790,856	1,267,554	1,410,823
工業	374,703	1,083,966	1,383,317	1,949,095	1,937,179
商業	130,742	252,049	489,986	755,927	834,200
農村部	1,415	13,992	30,321	79,883	148,043
公共施設	59,553	137,804	254,220	447,011	442,401
公共照明	41,235	86,914	154,661	336,281	321,665
所内電力	2,216	3,182	5,574	19,611	17,679
州内消費合計	841,913	1,988,165	3,099,935	4,895,162	5,111,990
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

4) バイア州の電力料金

電力料金は基本的に、電圧 (KV) , 電力 (KW) 及び消費電力量 (MWh) で決定される。まず、電力需要家は、電圧で69KV以上 (A3) , 33~44KV (A3a) , 2.2~25KV (A4) , 2.2KV以下 (A5) に4区分され、それぞれの区分で設定された料金表に従って、電力料金を毎月支払う。料金は、最大使用電力 (KW) と電力消費量 (MWh) に応じて、下記の表のように設定されている。

表VI-1-5 一般の需要家用電力料金 (1988年11月1日現在)

	基本料金 (C\$/KW)	消費料金 (C\$/MWh)
A3 (69KV以上)	5,055.52	9,200.42
A3a (33~44KV)	1,318.93	19,281.75
A4 (2.2~25KV)	1,478.77	21,595.88
A5 (2.2KV以下)	2,092.78	21,085.86

13.8KV以上の電圧で1,000KW以上の電力を使用する大口需要家には一日のピーク時と非ピーク時に分けて、割引の料金体系が設定されている。

表VI-1-6 大口需要家の電力基本料金 (1988年11月1日現在)

	基本料金 (C\$/KW)	
	ピーク時	非ピーク時
A1 (230KV 以上)	2,051.54	428.68
A2 (130KV ~88KV)	2,192.54	502.98
A3 (69KV)	2,032.08	762.90
A3a (33KV~44KV)	3,477.61	1,158.09
A4 (2.3KV~25KV)	3,898.38	1,209.42
A5 (その他)	3,898.38	1,303.41

表VI-1-7 大口需要家の電力消費料金（1988年11月1日現在）

	電力消費料金 (C\$/MWh)			
	ピーク時		非ピーク時	
	乾季	雨季	乾季	雨季
A1	11,861.70	10,198.05	8,253.81	7,011.53
A2	12,301.27	11,489.75	8,805.19	8,083.74
A3	13,590.16	12,051.18	9,364.38	8,078.85
A3a	22,728.38	21,103.01	10,843.56	9,582.98
A4	25,581.16	23,951.02	12,157.62	10,744.22
A5	25,581.16	23,951.02	12,157.62	10,744.22

尚、電力料金は、インフレの影響を受け、毎月改訂される。改訂は、毎月20%以上の値上げとなっている。

給配電線の設置費は基本的に需要家負担となり、送電線については電力公社(COELBA)が建設する。大口の需要家が専用の送電線を引く場合には、需要家が費用を全額負担となるが、途中民生需要家にも給電することになれば、その費用は、COELBAと大口需要家がコストを負担し合う。

5) バイア州の電化率

バイア州の電化率は、サルバドル州都圏を中心に年々改善されている。表VI-1-8は、1980年から1986年までのバイア州の電化率の推定値を示している。1980年に37.8%であったものが、1986年には63.1%まで改善されている。

表VI-1-8 バイア州の電化率推定値

	電化率 (%)	バイア州の人口	民生需要家数
1980	37.8	9,454,346	702,064
1981	41.7	9,737,674 (+3.0%)	795,775(+13.3%)
1982	47.0	9,968,598 (+2.4%)	909,228(+14.3%)
1983	51.3	10,162,589 (+1.9%)	1,021,258(12.3%)
1984	54.8	10,403,852 (+2.4%)	1,118,382(+ 9.5%)
1985	58.8	10,650,825 (+2.4%)	1,228,606(+ 9.9%)
1986	63.1	10,925,228 (+2.6%)	1,351,363(+10.0%)

バイア州の人口は年率 2.5%前後で推移しているが、民生需要家数は年率10%以上の増加をみており、今後も更に電化が進むと思われる。

6) バイア州の電力需要予測

COELBAは、毎年電力の中期需要予測を発表している。最大出力 653.6MW、消費電力量 5,725.8GWh と1988年の電力需要は予測している。電力需要はその後、Log 対数的に伸び、1992年までの伸びは上昇し、それ以後には伸びが低減するとしている。2000年までは、最大出力が 1,751.1MW、消費電力量が15,339.6GWh になると予想されている。

表VI-1-9 バイア州の電力需要の予測

	最大電力 (MW)	消費電力 (GWh)
1988	697.9	6,130.5
1990	810.6	7,110.0
1995	1,216.7	10,675.1
2000	1,751.1	15,339.6

ロ. 対象地域の現況

1) 鉱山開発周辺地区の電気事情

鉱山開発プロジェクト周辺地区として、マラウ市、ウバイタバ市、イレウス市、ウナ市、カマム市が挙げられる。1980年のデータでは、電化率が高い地域は、ウバイタバ市、イレウス市であり、それぞれ61.4%と58.6%とはなっている。その他の地域の電化率は低く、10~20%となっている。

表VI-1-9 プロジェクト周辺地域の電化率 (1980年)

地 域	電化率 (%)
マラウ (Marau)	10.2%
ウバイタバ (Ubaitaba)	61.4%
イレウス (Ilheus)	58.6%
ウ ナ (Una)	19.4%
カマム (Camamu)	16.0%

現地踏査によると、それぞれの地区の市街地では、電燈がほとんどの世帯に

普及しているものの、郊外の低所得者住宅になると、まだ、電燈の灯もらないところが目立った。

D-1 鉱区のあるボンタドムタ地区及びマラウ市にはイトベラ (Itubera) から34.5KVの送電線(単線)が引かれている。大口の電力を消費する産業はなく、民生用に220V電圧の電気が供給されている。マラウ市では月一回は停電があり、2日間程度は復旧に時間がかかる。これは、送電線付近の雑木が倒れ送電線を切断する事故であり、山林の中で、切断箇所を捜すのに時間を要するためである。電力使用のピークは午後5時から午後8時までの3時間である。

ウバイタバ市にはフニル (Funil) 発電所より、13.8KVの送電線が引かれている。停電はほとんどなく、あっても復旧には時間がかからない。民生は110Vと220Vの両方の電圧を使用している。

E-1 鉱区のあるコマンダトゥーバ地区及び最寄りのウナ市には、ベターニア (Betania) の変電所より13.8KVの送電線が引かれている。全世帯220Vの電気を使用している。2年前までは配電線が不備で停電が多かったが、COELBAによって改善された。停電は年に2~3回で、2時間程度で復旧する。

2) イレウス市の日負荷曲線

プロジェクト対象地区及び周辺地区において、日負荷曲線を統計的に整備したものは今回の調査では入手できなかったが、イレウス市の1988年11月14日(金曜日)から11月16日(日曜日)の電力使用状況を示すデータを入手したので報告する。

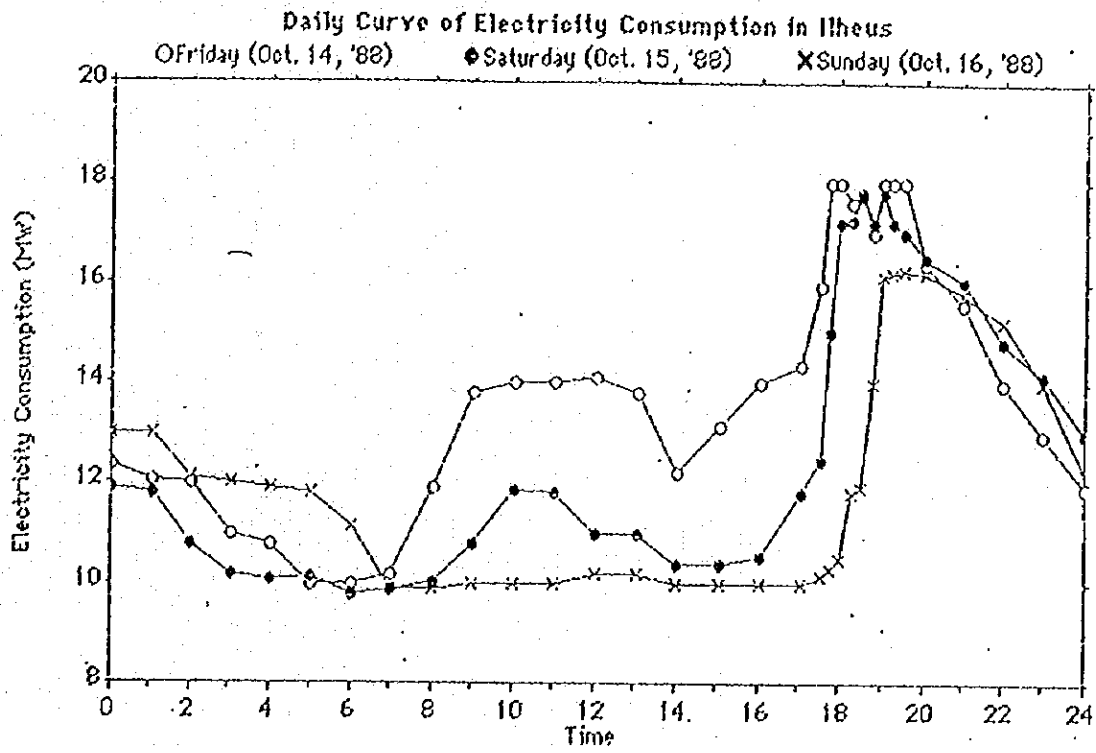
イレウス市は人口131,431人、世帯数32,020のバイア州南部の小都市で、その電化率は58.6%である。バレンサ (Valencia) の変電所から引いている送電線の電圧安定度は良好で、±3%の変動幅となっている。平日に比べ週末は、その電気使用量が落ちる。平日は、午前8時から午後5時までの間に商工業用の電気が消費されている。電力消費のピークは平日、週末ともに午後5時から8時である。

イレウス市の電力の時間平均は12MW、最大電力18MWとなっている。一日の消費量は平日で291.3MWhである。

ハ、電力設備の整備構想

1) 施設整備の必要性・目的

鉱山開発に伴い、ボンタドムタ地区とコマンダトゥーバ地区に新規の電力需要が生じる。電力需要の主なものは、鉱山で使用される電力と労働者・スタッフの生活電力である。両地区にはそれぞれ34.5KVと13.5KVの送電線が敷かれて



図VI-1-2 イレウス市の電力消費日負荷曲線

いるが、その配電状況及び鉱山開発の電力需要の規模によっては、利用ができない可能性がある。したがって、新規に電力施設を建設することを含めて、電力施設整備計画を立案する必要がある。

電力施設整備の目的は、最少コストで、新規電力需要を満たすこととするが、鉱山周辺地域の電力事情の改善につなげることも考慮に入れる。

2) 電力の需要予測

鉱山開発に伴って鉱山用と鉱山住宅用の必要電力は下記の通り見込まれる。

フェーズ I	最大電力 (KW)	使用電力量 (MWh)
鉱山用	2,000	15,840
住宅用	15	88
フェーズ I 計	2,015	15,928
<hr/>		
フェーズ II	最大電力 (KW)	使用電力量 (MWh)
鉱山用	2,000	15,840
住宅用	50	209
フェーズ II 計	2,050	16,049
フェーズ I, II 合計	4,065	31,977

鉱山用の必要電力はフェーズ I, II それぞれで 2,000KW の電力を 24 時間 330 日使用すると仮定し算出した。

住宅用の必要電力は、1 世帯当り年間 1,100KWh と仮定し、鉱山労働者及びスタッフの人員計画 (フェーズ I : スタッフ 20 世帯, 労働者 60 世帯、フェーズ II : スタッフ 30 世帯, 労働者 160 世帯) に基づいて算出した。

3) 電力計画規模

上記の必要電力諸元に基づいて、ボンタドムタ地区及びコマングトゥーバ地区における電力計画を策定した。鉱山用及び民生用の電力を確保する手段として、送電線建設を伴う買電、ディーゼル自家発電の 2 案の代替案を考慮した。それぞれの鉱区周辺の電力事情及び電力整備費用を考慮し、電力施設を選定した。

ボンタドムタ地区

ディーゼル自家発電に依存することが望ましい。現存の送電線は 34.5KV の電圧で、鉱山用電圧としては低い。したがってイトベラから本地区までの 75km 区間に 69KV の送電線を新設することになり、その建設コストは、ディーゼル発電所建設コストとほぼ同額となる。又本地区の停電状況から判断すれば、新規に送電線を建設しても、樹木による切断事故の可能性は残

り、電力の安定供給の面で不安が残る。したがって、本地区の鉱山開発に伴う電力の確保はディーゼル自家発電とする。建設期間はフェーズ I、II それぞれ1年以内とする。

	施設・建設費 (m11US\$)	保守・運転費 油費用 (m11US\$/yr)
ディーゼル発電		
フェーズ I (2,000KW + 1,000KW)	2.46	1.0
フェーズ II (2,000KW増設)	1.53	0.94
計	3.99	1.94

	送電線建設費 (m11US\$)	電力料金 (m11US\$/yr)
送電線69KV2回線		
フェーズ I	3.7	0.62
フェーズ II	-	0.68
計	3.7	1.30

コマンドトゥーバ地区

送電線の 신설による買電が望ましい。当該地区の送電線による電力供給は安定しているが鉱山用電圧としては低い。したがって、ベターニアの変電所より41kmの区間に69KVの送電線を新設する。フェーズ Iで、69KVの送電線を複線で引く。建設期間は、1年を予定とする。送電線の建設コストは、ディーゼル発電所建設コストよりも低い。

	送電線建設費 (m11US\$)	電力料金 (m11US\$/yr)
フェーズ I	2.38	0.62
フェーズ II	-	0.68
計	2.38	1.30

ニ、本体事業と関連施設整備事業

ボンタドムタ地区の電力施設はディーゼル発電とし鉱山開発専用となるため本体事業とする。コマンドトゥーバ地区では69KVの送電線を設けたため、将来地域と共有することも可能であるが、現状では、コマンドトゥーバには既に電力の安定供給が確保できる送電線があり、又、共有すると仮定しても、建設費はバイア州電力公社(CODEBA)との分担となるため、関連施設整備事業には含めず、本体事業とする。

(2) 水資源

イ. バイア州の現況

バイア州の上下水道はバイア州衛生局水道 (Empresa Balane de Aguas e Saneamento, S.A: EaiBASA) によって管理されている。上水道については、河川からの取水、浄化、給配水を管理している。水源となる河川については環境センター (Centro de Recursos Ambientais: CRA) が管理することになっているが、組織がまだ新しいため、実際の水文気象の統計データはカカオ農業計画委員会 (CEPLAC) が収集管理している。

気 候

バイア州はブラジルの東北部に位置し、赤道と南回帰線にはさまれ、貿易風の影響を強く受ける。バイア州の内陸部は全般に亜熱帯気候であり、海岸部は貿易風の影響を受ける海岸気候である。北部の内陸部では一部乾燥亜熱帯気候であり、雨量は年間800ミリ程度となっている。雨量は海岸部に沿って多く、年間1600ミリ以上となっている。降雨は年中あるが、雨季4月から10月にかけて激しい降雨があり、11月から3月にかけては乾季となる。年間平均気温は25℃前後であるが、夏季(11月～3月)には気温が40℃以上になることもある。

水資源

バイア州最大の水資源はサンフランシスコ河 (Rio Sao Francisco) である。サンフランシスコ河は640,000km²の流域面積を有し、その年平均流量は3,000 m³/sec に達する。流域の年間雨量は700～1400mmである。サンフランシスコ河の豊富な水量はバイア州北部では主に水力発電、中部でかん漑に利用され、大豆等の農作地帯の開発に役立てられている。バイア州北部にはサンフランシスコ河を利用して、パウロアフォンソとソブラディニョの水力発電所(3,984MW, 1,050MW)があり、バイア州水力発電能力の85%を占めている。

その他にも海岸線に沿って多くの中小河川があり、上水道の水源や農業用水、生活用水等に利用されている。

水道事情

バイア州の水道事情は都市部で普及しているが、地方までは、水道も普及しておらず、井戸水にたよるところが多い。バイア州全体の水道普及率は1980年で32%にとどまり、残りの68%の家庭には水道が配備されていない。ただし州都のサルバドール市では約66%の家庭に水道が普及している。

上水の需要は年々増加しており、1987年には110百万m³に達している。水道の損失率も年々改善されているが、1987年には31.5%にとどまっており、未だ損失率は高い。サルバドール市の水の需要は1人当り230ℓ/日と推定されているが、夏場には需要も更に高まり、水不足が生じている。

表VI-2-1 サルバドール市の水道事情

	上水供給量 (百万m ³)	消費量 (百万m ³)	損失率 (%)
1983	141	84	40
1984	142	87	39
1985	142	87	39
1986	153	97	37
1987	160	110	31.5

ロ. 対象地域の現況

1) ポンタドムタ地区

水道はなく、生活用水は井戸水に依存している。海岸に近い地域であるため、井戸水は水質が悪く（黄色っぽい）、飲用には適さない。付近には水源として確保できる淡水の河川は存在しない。

2) マラウ市

カウビ州 (Rio Caubi) に水源を置く水道が引かれている。水源は、マラウ市から約5km離れている。一年中降雨のある地域であるため水量は豊富である。水質は極めて良くさらし粉だけの処理で水道水に供している。他にもマラウ川5~6km上流には淡水があり水源としての候補地があるが、利用されていない。

3) ウバイタバ市

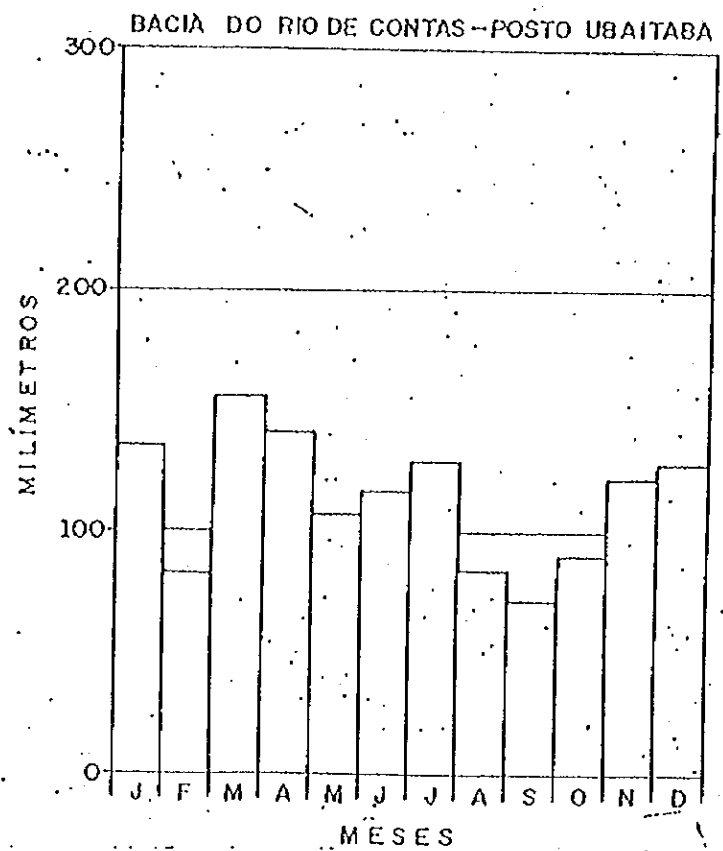
コンタス河 (Rio de Contas) の豊富な水量を利用して水道を引いている。市内地では同河川を洗たく、炊事等の生活用水にも利用している。ウバイタバ地区の1943年から1973年までの同平均降雨量を図VI-2-1に示す。

4) イレウス市

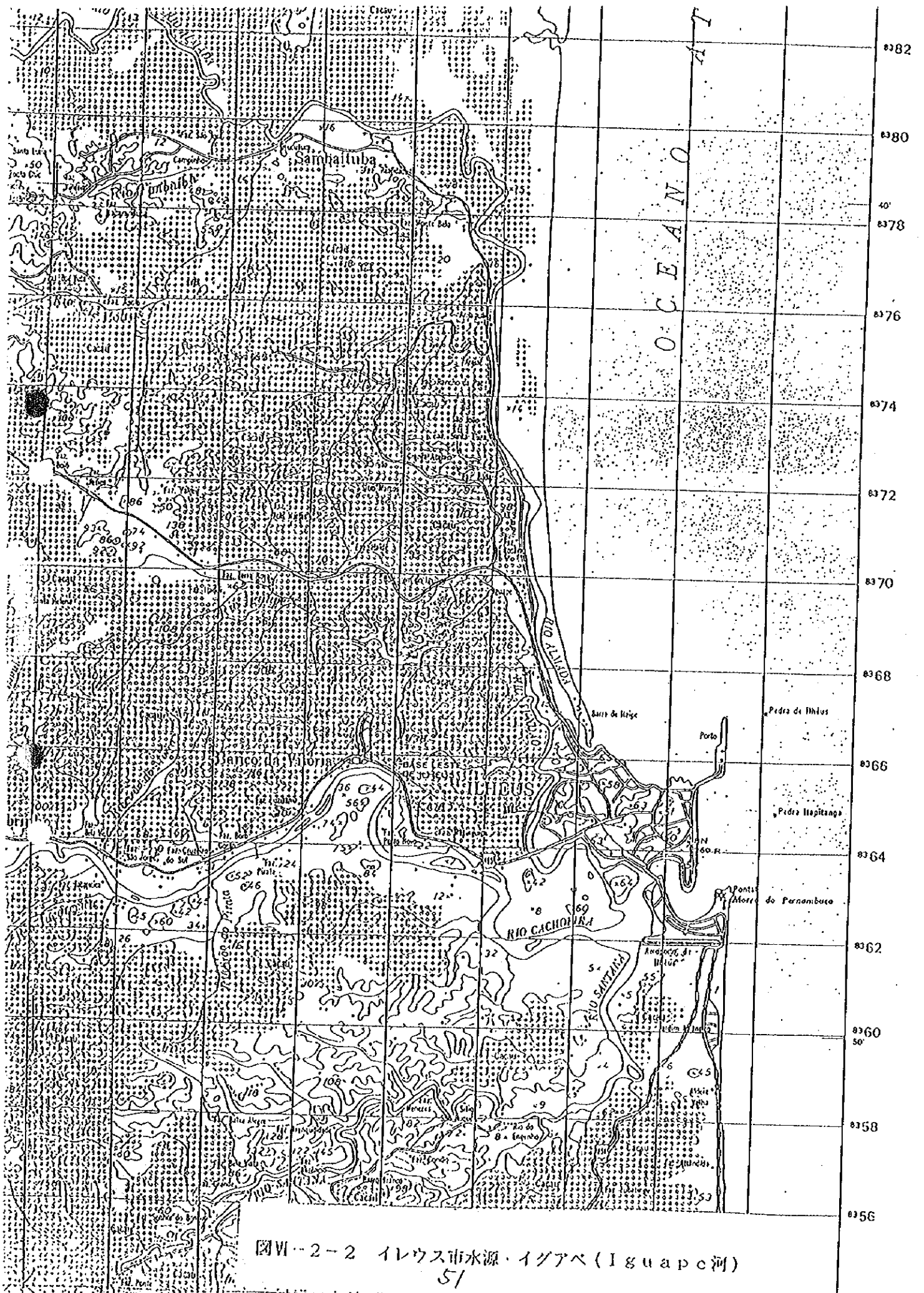
イレウス市には、イグアベ河川を水源とする水道が引かれている。イグアベ河川は、イレウス市北部にあり、年間7百万m³の上水を供給している。イレウス市での消費量は、1987年で4百万m³となっている。損失率は35.5%となっている。イレウス市の人口1人当りの平均消費量は200ℓ/日と推定されているが、水供給には夏季にも問題がない。

表VI-2-2 イレウス市の水道事情

	上水供給量 (百万m ³)	消費量 (百万m ³)	損失率 (%)
1983	6.802	3.258	48.5
1984	6.960	3.618	44.7
1985	6.804	4.042	36.8
1986	6.962	4.555	30.4
1987	7.022	4.258	35.5



図VI-2-1 ウバイトバ市の降雨量



図VI-2-2 イレウス市水源・イグアペ(Iguape河)

5) ウナ市

バラゲム川から水道を引いている。塩素処理を施してあるため飲用に適する。上水供給に対して特に問題はない。市内を流れるウナ川は洗たくや炊事等の生活用水として利用されている。

6) コマンダトゥーバ地区

飲用、料理用水は井戸水が利用されている。浄化処理を施さずとも、良質の地下水が確保される。付近にリゾートホテルの建設が行われているが、工事用水は、ドセ川 (Rio Doce) から給水車で運ばれている。

ハ、水質源整備構想

1) 施設整備の必要性・目的・内容

ボンタドムタ地区とコマンダトゥーバ地区の2鉱区を対象として、用水の確保を目的として、整備構想を立案する。ボンタドムタ地区の水道事情を考慮し、同地区には、鉱山及び鉱山住宅の他に、鉱山周辺の地域住民への上水の供給も計画に盛り込む。

ボンタドムタ地区

本地区の水道整備構想は、鉱山用水、鉱山住宅生活用水と地域住民の生活用水の確保を目的とする。

コマンダトゥーバ地区

本地区の水道整備構想は、鉱山用水及び鉱山住宅生活用水の確保を目的とする。

2) 需要予測

鉱山開発に伴う用水量は鉱山開発の第Iフェーズまで考慮し、設定する。第IIフェーズの用水量は、第IIフェーズの事業計画がまとまっていないため、省略する。

表VI-2-3 鉱山開発の水需要

	鉱山用水 (m^3 / 日)	鉱山住宅用水 (m^3 / 日)	ボンタドムタ地区住民用 生活用水 (m^3 / 日)
第Iフェーズ	500	80 (うちマラウ市60)	60
第IIフェーズ	700	190 (160)	-
計	1,200	270 (220)	60

鉱山用水については、第Iフェーズで $500m^3$ / 日、第IIフェーズで $700m^3$ / 日が計画されている。鉱山住宅用水は、労働者及びその家族が第

I期で400人、第IIフェーズで950人増加すると推定されるため、1人当り生活用水需要を200ℓ/日と仮定し、算出した。

コマンドトゥーバ地区の用水は、上記の用水需要に加えて、地域住民(300人)の生活用水60m³/日を含める。

3) 計画規模

ポントドムタ地区

マラウ市に建設する鉱山住宅の生活用水220m³/日は既存の水道網を利用し確保する。鉱山用水1,200m³/日及びポントドムタ地区住民及び鉱山スタッフの生活用水130m³/日はマラウ河上流から管水路で引水する。管水路距離は約35kmとする。又、水源には浄水場を設備する。

コマンドトゥーバ地区

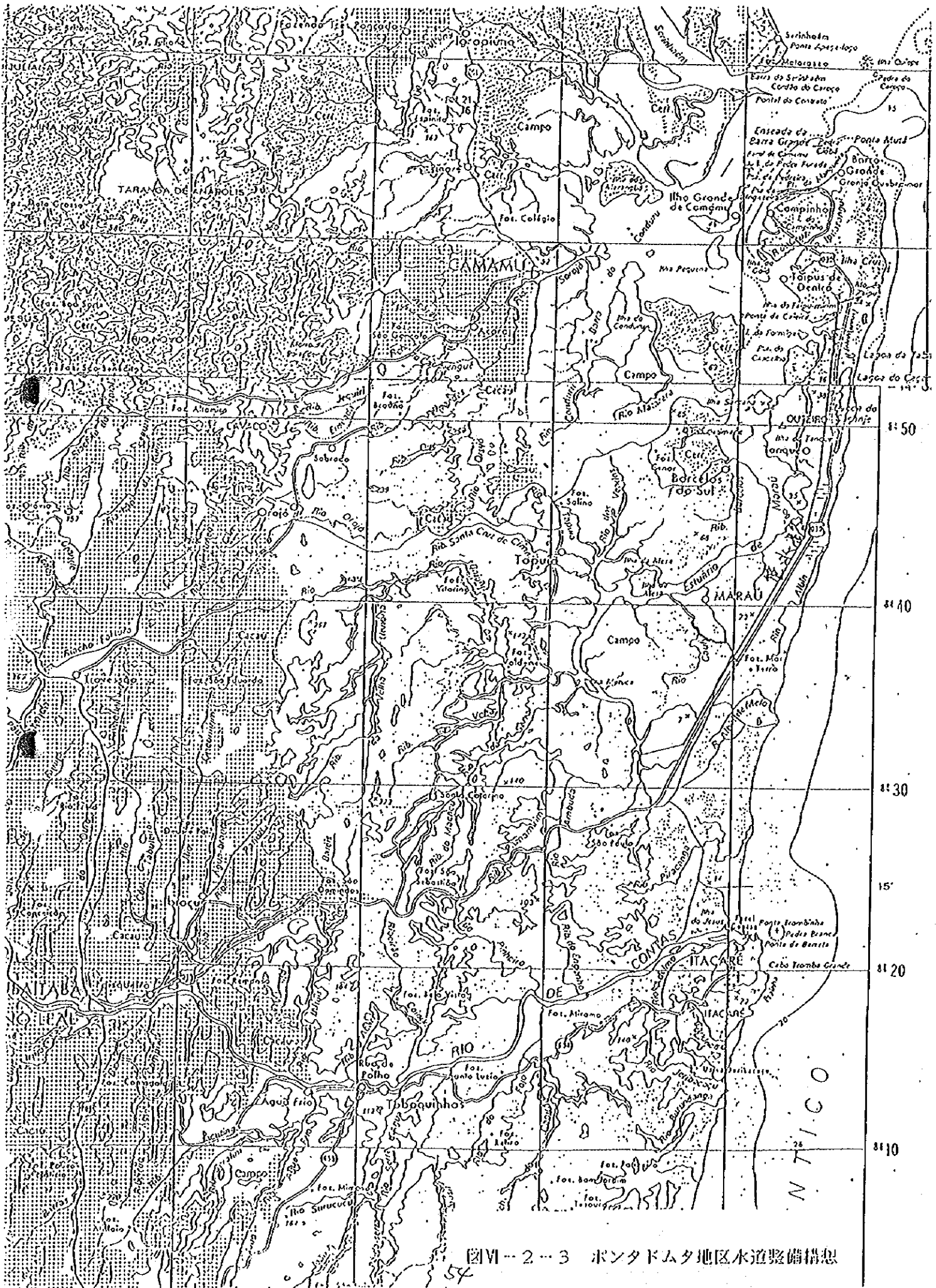
鉱山住宅は、ウナ市内に設けるため、ウナ市内の水道施設を利用し、鉱山住宅の生活用水を確保する。鉱山用水はウナ川から管水路で引水する。管水路長は約8kmとする。

表VI-2-4 水道設備整備構想

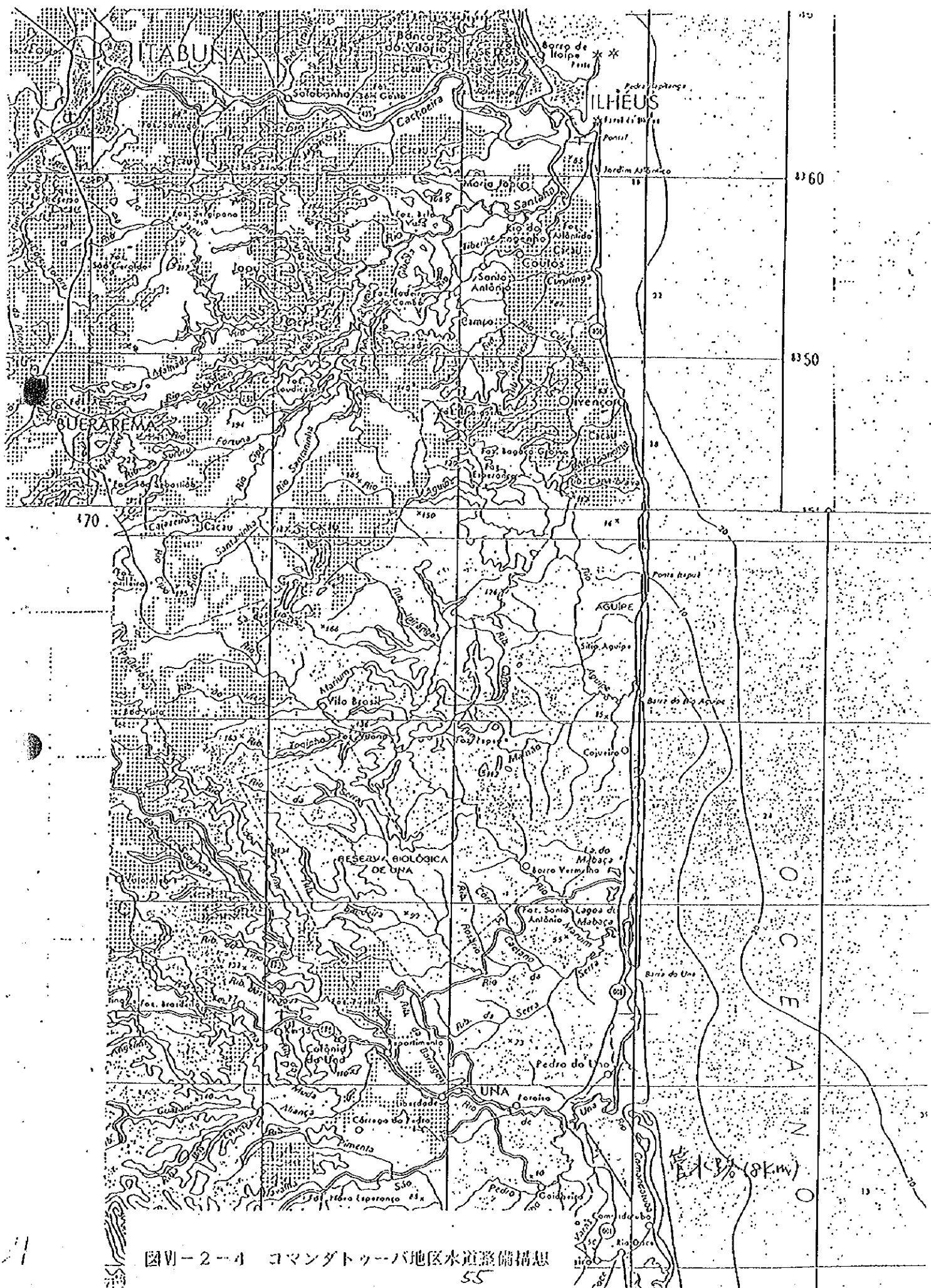
用 水	(ポントドムタ地区)	(コマンドトゥーバ地区)
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・マラウ河から引水(35km) ・浄水設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウナ河からの引水(8km) ・ウナ市上水施設の利用
鉱 山		
鉱山住宅(スタッフ)		
“(労働者)	・マラウ市上水施設の利用	

二. 本体事業と関連施設整備事業の区分

水道設備整備内容の中で、関連施設整備事業の定義を満たすのは、ポントドムタ地区に引水する管水路と浄化設備である。これらの設備は、鉱山事業に必要でありかつ、地域住民への飲料水供給を確保する整備事業となる。



圖VI-2-3 ポンタドムタ地区水道整備構想



図別-2-4 コマンドトゥーバ地区水道整備構想

表VI-2-5 本体事業と関連施設整備事業の区分

本 体 事 業		関 連 施 設 整 備 事 業		備 考
整備内容	費用 (億円)	整備内容	費用 (億円)	
(ボンタドムタ地区)	-	・ マラウ河からの 引水 (35km)	3.5	鉾山用水と地域 住民の生活用水 ・ 鉾山住宅専用
マラウ市上水 施設利用		・ 浄水設備	0.3	
(コマンドトゥーバ 地区)	0.8	・ ウナ河からの 引水 (8km)		鉾山専用施設
・ ウナ市上水施設 の利用				鉾山住宅専用

(3) 道 路

イ. バイア州の道路現況

1) バイア州の道路延長

1980年から1986年までのバイア州における道路整備状況を表VI-3-1に示す。1986年の道路総延長は、118,028kmであり、舗装率は8.6%である。総延長のうち国道が7,870km、州道が10,552km、郡道が99,606kmである。また、国道の中には、州に管理が移されているもの(Estadual Transitoria)が3,090km含まれている。舗装率は、国道(州管理分を除く)79.9%、州管理国道35.3%、州道47.9%、郡道2.3%となっている。

参考のためにブラジルの1985年における地域別道路整備状況を表VI-3-2に示す。総延長は1,426,921km、舗装率8.1%である。バイア州とその他の地域を国道の舗装率で比較すると、バイア州の80.3%に対し、開発の進んでいる南部94.9%、南東部92.6%となっておりバイア州に存在する国道の舗装が十分には進んでいないことがわかる。

表VI-3-1 バイア州道路整備の推移

(Km)

年	国		道		左のうち州管理分		州		郡		道		計	
	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装
1980	3,627	4,295	351	2,836	2,074	5,755	228	99,378	5,929	109,428	115,357			
1981	3,728	3,987	413	2,812	2,326	5,282	228	99,378	6,282	108,647	114,929			
1982	4,381	3,367	854	2,192	4,494	5,446	228	99,378	9,083	108,191	117,274			
1983	4,670	3,320	832	2,272	4,454	5,721	228	99,378	9,352	108,419	117,771			
1984	4,751	3,183	946	2,139	4,698	5,569	228	99,378	9,675	108,130	117,805			
1985	4,911	2,959	1,091	1,999	4,891	5,512	228	99,378	10,030	107,849	117,879			
1986	4,911	2,959	1,091	1,999	5,034	5,518	228	99,378	10,173	107,855	118,023			

出所：IBGE, DEBRA-DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DA BAHIA 1983-86

表VI-3-2 ブラジル地域別道路整備状況(1985年)

地域	国道				州道				計		道路密度 (Km/1000 km ²)
	舗装		未舗装		舗装		未舗装		舗装	未舗装	
	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装	舗装	未舗装			
北部	2,527	7,575	2,204	9,581	848	20,937	5,579	38,093	43,672	12.3	
東北部	14,900	3,027	18,853	23,688	994	324,101	34,747	350,796	385,543	250.0	
(バイア州*)	3,920	960	5,982	7,511	228	99,378	10,030	107,849	117,879	210.5	
南東部	11,672	936	24,403	16,851	2,879	415,814	38,754	433,401	472,155	513.9	
南部	9,843	517	11,683	11,361	1,604	294,130	22,930	306,008	328,938	585.2	
中西部	7,713	2,355	5,941	39,642	61	140,901	13,715	182,898	196,613	104.6	
全国	48,455	14,410	63,084	100,903	6,186	1,195,883	115,725	1,311,196	1,426,921	187.6	

*) 州が管理する国道は、州道を含む。

出所：CEIPOP, Anuario Estadístico dos Transportes, 1986

2) バイア州主要道路網

バイア州の主要道路網は、州都であり、大西洋岸に位置するサルバドールを中心に放射状に発達している。図VI-3-1に示すとおり、サルバドールから南に向かっては、リオ・デジャネイロまでBR-101、BR-116の2線、西に向かっては首都ブラジリアまでBR-242~BR-020、XIQUE-XIQUE（バイア州）までBA-052、北西方向にはサンルイス（マラニオン州）までBR-324~BR-407~BR-316、また北方向には海岸沿いにレンフェ（ベルナンブコ州）までBR-101が整備されており、主要幹線としての機能を果たしている。以上の放射状幹線を有機的に結合する道路は非常に貧弱であるが、バイア州南部では、イレウスから内陸部へBR-415~BR-263~BR-262~BR-030と約600kmつながっておりグアナンビまで伸びている。

3) 道路交通量

今回の事前調査では、バイア州の道路輸送実績のデータは入手できなかったが、世銀のレポート（Federal Highways Sector Project, 1984）の中に1982年の地域別連邦道路平均交通量が示されており、ここに紹介する。

表VI-3-3 国道路平均交通量（1982年）（台/日）

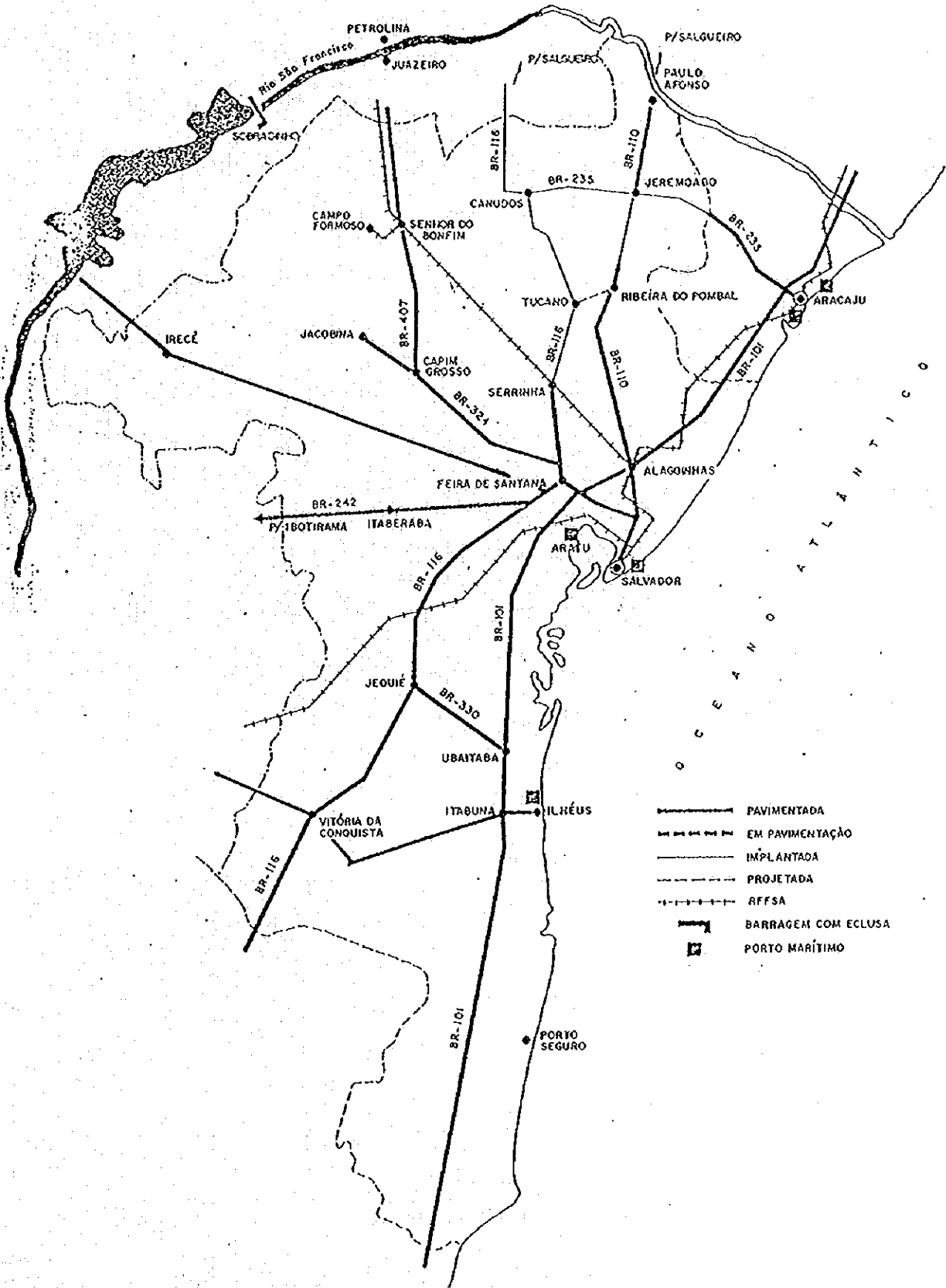
地域	舗装道	未舗装道	平均
北部	1.863	164	488
東北部	1.215	179	997
東南部	3.739	422	3.453
南部	2.632	659	2.536
中西部	1.546	319	1.056

出所：世銀、Federal Highways Sector Project, 1984

ブラジル国道網の交通量は、開発度合により地域間に大きな差が見られる。最も開発の進んだ東南部では約3500台/日、開発の遅れた北部では500台/日以下である。バイア州は東北地方に含まれるが、舗装道における交通量は全国で最も少ない1.215台/日であり、未舗装道においても北部について2番目に少ない179台/日である。

さらに注目すべき点は、開発が進んだ東南部、及び南部地方では、未舗装道路の平均交通量が400台/日を上回っており、舗装を進めることが経済的に見合う道路がこれらの地域に多くあることを示している。

図 VI-3-1 バイア州主要道路網 (西部)



出所: Ministerio dos Transportes, PRODEST 1937-90

車種別にみると、トラック48%、乗用車46%、バス6%であり、最近の燃料消費量はガソリン、アルコールにくらべ、ディーゼルオイルの増大が著しく、トラック等の重車両の交通量が増加していることが推測される。この傾向は、都市部より地方部においてさらに顕著に表れていると思われる。

4) 自動車保有台数

バイア州における1979年から87年までの自動車保有台数の推移を表VI-3-4に示す。州全体では、8年間に年13.4%の割合で増加しているが、サルバドール首都圏において、9.0%、それ以外の地方部で15.8%となっており、地方部で高い伸びを示していることがわかる。

表VI-3-4 バイア州自動車保有台数推移

年	自動車台数(台)		
	バイア州	サルバドール首都圏	地方部
1979	339.264	136.544	202.720
1980	450.567	154.199	296.368
1981	572.419	168.333	404.086
1982	598.643	185.799	412.844
1983	700.621	205.311	495.310
1984 (1)	713.153	220.775	492.378
1985	803.857	237.687	566.170
1986	866.340	254.800	611.740
1987	928.810	271.513	657.297

出所：DETRAN/SESTAT

(1) 1984年～87年は推計値

5) 道路分類と設計基準

バイア州道路局は、道路をその重要性により分類し、以下に示す序列をつけている。

(a) 主要道路

① 基幹道路

州と州を結ぶ大幹線であり、大動脈の道路で、州都と人口15万人以上の都市を結ぶもの。

② 1級道路

州間及び州内の幹線道路で、人口5万人以上の都市を結ぶもの。

③ 2級道路

州内幹線で人口1万人以上の都市を結ぶもの。

(b) 地方道路

① 1級地方道路

郡 (municipal) と郡を結ぶ道路で主要道路に連絡し、人口5,000人以上の都市を結ぶもの。

② 2級地方道路

郡内道路で人口2,000人以上の都市を結ぶもの。

(c) 近隣道路

郡内を結ぶ道路。

各道路のサービスレベル及び標準仕様をまとめたものを表VI-3-5, 表VI-3-6に示す。

表VI-3-5 道路分類別サービスレベル

分類	延長距離の割合 (%)	輸送量の割合 (台・キロ%)	平均トリップ長 (km)	平均日交通量 (台/日)	平均速度 (km/h)
(a) 主要道路					
① 幹線道路	1~3	20~35	120	1,000	60~120
② 1級道路	2~4	15~25	80	500	50~100
③ 2級道路	3~5	10~15	60	250	40~80
(b) 地方道路					
① 1級地方道路	4~8	7~10	50	150	30~70
② 2級地方道路	10~15	8~10	35	50	30~60
(c) 近隣道路					
	65~80	5~40	20	10	20~50

出所: Características Técnicas para Rodovias Estaduais. S.T.C.DER-Ba. 1975

表VI-3-6 道路分類別設計基準

分類	交通量 (台/日)	地形 (注1)	設計速度 (Km/h)	幅員 (m)		最小曲線半径 (m)	最大縦断こう配 (%)	制動視距 (m)	追越し視距 (m)			
				車道	路肩							
a-1 幹線道路	>4000	P	120	2x7.00	3.00	1.25 x	1000	1500	3	200	570	
		O	100	2x7.00	3.00	1.25 x	600	1080	4	150	380	
		M	80	2x7.00	2.50	0.75 x	350	750	6	100	260	
	4000	P	100	7.50	2.50	1.25	15.00	600	1500	4	300	770
		O	80	7.50	2.50	1.25	15.00	350	1080	6	210	500
		M	60	7.50	2.50	0.75	14.00	180	750	7	130	310
	2000	P	100	7.00	2.50	0.75	13.50	600	1500	4	300	770
		O	80	7.00	2.50	0.75	13.50	350	1080	6	210	500
		M	60	7.00	2.50	0.50	13.00	180	750	7	130	310
	1000	P	90	7.00	2.00	0.50	12.00	470	940	6	250	620
O		70	7.00	2.00	0.50	12.00	260	670	7	170	400	
M		50	7.00	2.00	0.50	12.00	120	360	8	100	240	
a-2 1級道路	1500	P	80	7.00	1.50	0.50	11.00	350	750	6	210	500
		O	60	7.00	1.50	0.50	11.00	180	540	7	130	310
		M	40	7.00	1.50	0.50	11.00	70	210	8	70	180
b-1 1級地方道路	500	P	70	6.00	0.50	0.50	8.00	260	670	6	170	400
		O	50	6.00	0.50	0.50	8.00	120	360	8	100	240
		M	35	6.00	0.50	0.50	8.00	50	150	10	60	150
b-2 2級地方道路	250	P	60	6.00	0.25	0.25	7.50	180	540	7	130	310
		O	40	6.00	0.25	0.25	7.50	70	210	9	70	180
		M	30	6.00	0.25	0.25	7.50	35	105	11	50	120
c 近隣道路	150>	P	50	x	x	x	6.50	120	360	10	100	240
		O	35	x	x	x	6.50	50	150	12	60	150
		M	25	x	x	x	6.50	25	75	14	40	100

注1: P (平地), O (丘陵地), M (山地)

出所: 表VI-3-5に同じ

6) バイア州における国道整備計画

ブラジルにおいて国道の整備・維持管理は、運輸省管轄下にある連邦道路局(Departamento Nacional de Estradas de Rodagem: DNER)が担当している。ブラジルの連邦道路網は、1964年から1976年までは、年率18%でその延長距離が伸びてきたが、その後は年率で2%程度しか伸びてきていない。その理由は、既存の未舗装道路の舗装化を進めてきたこと、重車両の交通量が増加したことにより道路の破損が激しくなり補修に力を入れざるを得なかったこと、さらには資金不足に悩まされてきたことなどによる。

しかしながら、ブラジルにおいて道路輸送は最も重要な輸送モードであり、旅客輸送(人・キロベース)では95%、貨物輸送(トン・キロベース)では60%近くを占める。そしてこれら道路輸送量は、1977年~85年の期間に、旅客が年平均1.7%、貨物が年平均3.9%の割合で伸びている。

上記のごとく、道路輸送はブラジルにおいて最も重要な輸送モードであるが、その整備は遅々として進んでいない。表VI-3-7は、1980年代の輸送全モードのインフラ整備のための投資額の推移を示しているが、1987年に、前年に比べわずかながら増加したのを除けば、減少の一途をたどってきた。道路に対する投資もこれとほぼ同様に推移してきた。広い国土をカバーする道路網の整備が立ち遅れたのは、1970年代後半からの経済停滞と、増大し続けた累積債務により、インフラ整備のための資金を十分にまわせなかったことに起因している。

表VI-3-7 国内総生産、総資本形成 及び運輸セクター投資額の推移
(百万クルザード, 1987年価格)

年	1 国内総生産	2 総資本形成	3 運輸セクター投資額	3/1 (%)	3/2 (%)
1980	10,549,439	2,414,689	103,355	0.98	4.28
1981	10,220,813	2,161,063	96,681	0.95	4.47
1982	10,333,794	2,068,200	97,089	0.94	4.69
1983	10,041,412	1,477,050	87,467	0.87	5.92
1984	10,611,618	1,642,007	75,100	0.71	4.57
1985	11,501,057	1,918,238	65,214	0.57	3.40
1986	12,427,718	2,303,484	65,079	0.52	2.83
1987	12,788,579	2,514,763	69,117	0.54	2.75

出所: Ministerio dos Transportes, PRODEST 1988-91 (MINUTA)

さて、連邦政府運輸省は、ブラジル運輸網の体系的な整備を行うために、PRODEST（運輸セクター開発プログラム）を作成しており、これにより連邦道路整備計画を知ることができる。PRODEST 1987-90 においては、表VI-3-8に示すとおり、4か年で新道路の建設4,886Km、舗装6,771Km（新しく建設される舗装道路は、新道路の建設及び舗装の両方に計上されている。）、修復20,310Kmが計画され、総コストは約841億クルザード（1987年4月価格）と見積られている。（表VI-3-9）

表VI-3-8 連邦道路局国道整備計画

(Km)

整備内容	1987	1988	1989	1990	計
新道路建設	1,370	1,415	1,097	1,004	4,886
舗装	1,828	1,719	1,764	1,460	6,771
修復	5,085	5,063	5,088	5,074	20,310
維持	62,913	62,913	62,913	62,914	251,653

出所：Ministerio dos Transportes. PRODEST 1987-90

表VI-3-9 連邦道路局国道整備予算

(百万クルザード、1987年4月価格)

整備内容	1987	1988	1989	1990	計
新道路建設・舗装	10,317	10,300	10,000	9,000	39,617
修復	10,740	11,250	11,250	11,250	44,490
維持	4,000	4,000	4,000	4,000	16,000
その他	6,374	7,728	7,509	7,200	28,811
計	31,431	33,278	32,759	31,450	128,918

出所：表VI-3-8に同じ

ブラジル全体での国道整備計画のうち、バイア州で実施されるものをまとめたものが、表VI-3-10、表VI-3-11である。国道の延長距離では、バイア州はブラジル全体の約8%を占めているが、PRODEST 1987-90の国道整備予算では、バイア州は約6%が割り当てられているにとどまっており、連邦政府から見たバイア州の国道整備の優先順位が低い位置におかれていることがわかる。

表VI-3-10 バイア州国道整備計画

(Km)

整備内容	1987	1988	1989	1990	計
新道路建設	93	86	65	90	334
舗装	28	115	135	90	368
修復	39	202	539	410	1,190
維持	3,530	3,530	3,530	3,530	14,120

注1：新道路建設、舗装には二重計上されているものがある。

注2：セルジッペ州の一部を含む。

出所：表VI-3-8に同じ

表VI-3-11 バイア州国道整備予算

(百万クルザード、1987年4月価格)

整備内容	1987	1988	1989	1990	計
新道路建設・舗装	353.8	689.1	765.3	554.8	2,363.0
修復	179.9	448.9	1,191.8	909.0	2,729.6
維持	197.8	197.8	197.8	197.8	791.2
計	731.5	1,335.8	2,154.9	1,661.6	5,883.8

注1：セルジッペ州の一部を含む

出所：表VI-3-8に同じ

バイア州において計画されている国道建設／舗装計画を下に示す。これらのプロジェクトは、全てバイア州の北部あるいは、西部に位置している。

表VI-3-12 バイア州国道建設／舗装プロジェクト予算

(百万クルザード、1987年4月価格)

区間	1987	1988	1989	1990	計
BR-110:Jeremoabo-Cicero Dantas	136.1	136.6	-	-	272.7
BR-116/410:Araci-Tucano-Div.BA/PE	20.2	223.9	285.7	431.5	961.3
BR-410:Tucano-Ribeiira do Pombal	-	64.9	82.8	-	147.7
Aracaju-BR-101/235	-	8.7	-	-	8.7
BR-153:Barreiras-Divisa BA/PI	197.5	263.7	396.8	-	858.0

出所：表VI-3-8に同じ

7) 州政府管理の国道

表VI-3-1に示したように、国道の中には、その管理が州政府に任されているものがある。これは、国道でありながら連邦道路局(DNER)での整備優先順位は低い位置におかれ予算が不十分のものに対してDNERと州政府が契約を交し、州政府の責任で整備が行われているものである。バイア州内では国道の約40%が州によって整備・管理が行われており、特に未舗装道路では、それが約3分の2にもなっている。バイア州南部地域では、イレウスーイタブナを通るBR-415などがこれにあたる。

ロ. 対象地区の道路現況

1) 対象地区の道路網

鉱山開発対象地区及びこれに関連する地域の広域的道路網を図VI-3-2に示す。当該地域での最重要道路は、大西洋岸から約40km内陸部を南北に貫くBR-101である。BR-101はウバイタバ、イタプナを通過しており、日交通量約2,000台の連邦基幹道路でもある。これ以外の国道は、イレウス-イタプナ間を結ぶBR-415(39km)、ウバイタバから北西に向うBR-330、ウバイタバから北東にD1鉱区、カンピーニョス港を結ぶBR-030等が存在する。州道としては、BR-101とカマムを結ぶBA-650、BR-101とイレウスを結ぶBA-202、イレウスからウナを通りさらに南進するBA-001などが舗装道路として供用されている。

以上に述べた国道、州道のほかに郡道があるが、これは主に郡内の集落を結ぶかあるいは集落から国道、州道へのアクセス道路として存在している。プロジェクトに関連する郡の郡道延長距離を表VI-3-13に示す。

表VI-3-13 郡道路延長

郡名	郡道延長 (km)	人口 (1980年人)	面積 (km ²)
カマム	121	36,218	1,274
マラウ	71	14,290	815
ウバイタバ	14	16,036	90
イレウス	105	131,431	1,712
ウナ	320	37,805	1,576

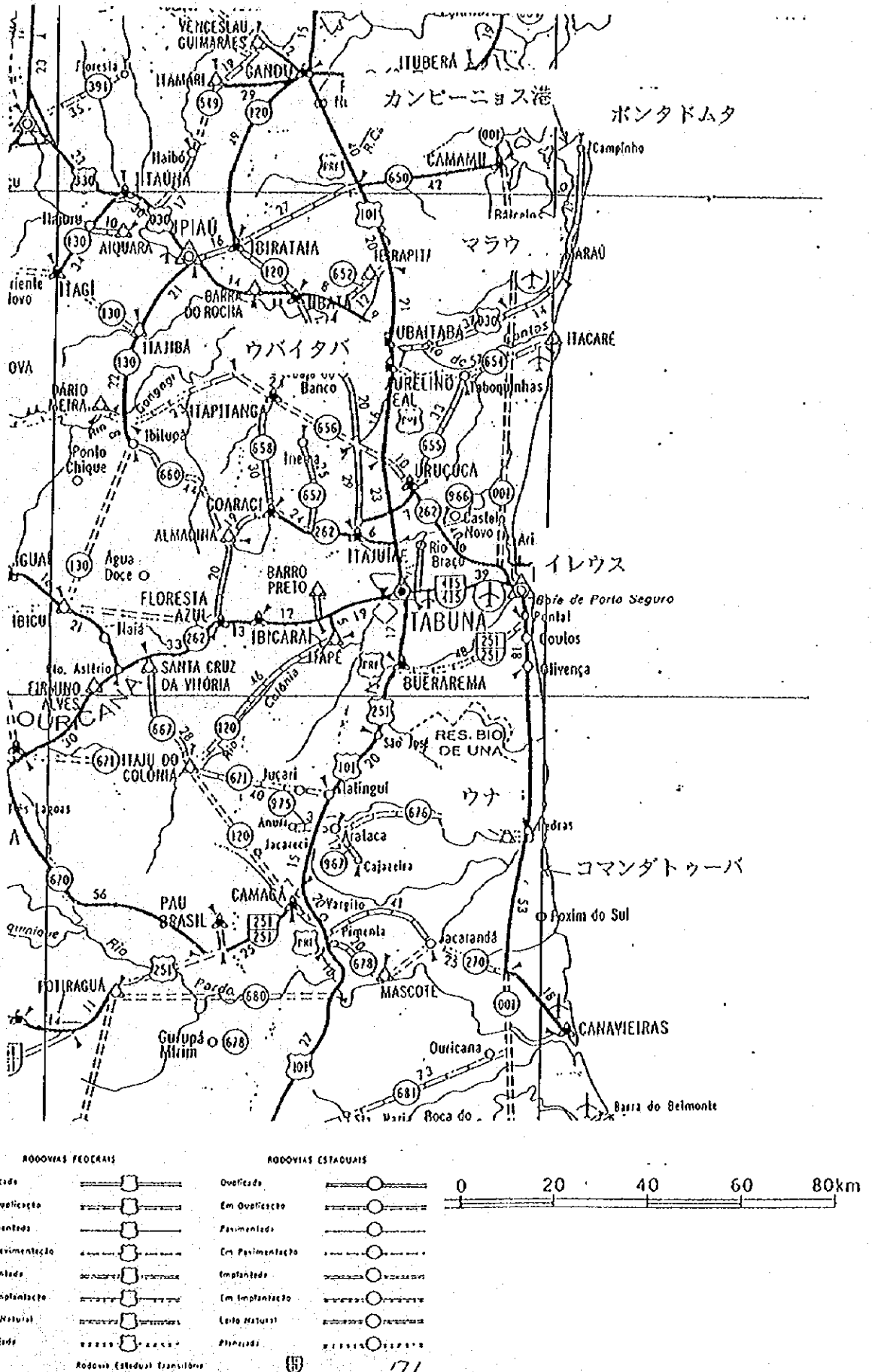
出所：バイア州運輸通信局作成資料

2) D1鉱山く関連の道路現況

ポントドムタ地区は、ウバイタバからBR-030に入り88kmの地点にある。ポントドムタへの入り口であるウバイタバには、南北にブラジルにとっても大幹線道路といえるBR-101が走っている。ウバイタバからサルバドールマデ380km南は葉リオデジャネイロまで1,330kmである。

本プロジェクトに関連する道路の路線を表VI-3-14、図VI-3-3に示す。路線別の現況は以下の通りである。

図 VI-3-2 鉱山開発地感広域道路網



69

① ウバイタバ～カンピーニョス港 (BR-030)

ウバイタバからカンピーニョス港に至るBR-030の延長は、85kmである。この区間は、ウバイタバ寄りの47kmとカンピーニョス寄りの38kmでは、地形形条の違いにより現況が大きく異なる。

ウバイタバから47kmの区間は、丘陵部を走っており切土に良い線形を確保する努力が部分的にはなされているものの、基本的には地形をそのまま通うように道路が建設されており、縦断線形、横断線形いずれも悪い。道幅が6～8mの土道であり、排水のための土側溝が設けられているが雑草がはえており、路面排水、側溝排水いずれも十分には機能していない。したがって、降雨時には、路面が泥ねい化し、通行が不可能となることもある。6～8月の雨期には、その頻度がますますのことであった。土道であるため、路面の破損が激しく、補修も十分でないため快適な走行は望めない。

カンピーニョス港寄りの38kmの区間は、平地を直線的に走っている。低湿地及び小高い丘の箇所には、切土・盛土が施されている。幅員は10～12mと、十分にとられている。この区間も、ウバイタバ寄りの区間と同様に補修状況は悪く、路面の至る所に車輪の深くはまった後が見られる。また、盛土土砂の流出により、道幅が2～3m削られた部分が2箇所ある。

交通量は、2回の現地調査の結果、ウバイタバからマラウに至る区間は、100台/日程度、マラウ入り口からカンピーニョス港に至る区間では、50台/日程度と推定された。バスサービスは、ウバイタバ～マラウ間が1日2往復、またウバイタバ～カンピーニョス港間も1日2往復が運行されて入る。ウバイタバ近郊部では正規のバス会社によるサービスのほか、トラックの荷台に人を乗せた輸送サービスが多く見受けられた。

② BR-030～マラウ

ウバイタバからBR-030をカンピーニョスに向かい55kmの地点にマラウへ行く郡道の分岐点がある。この分岐点からマラウまでの6kmは、緩やかな丘陵地であり40km/hの速度で走ることができる比較的線形の良い線形が確保されている。この部分もBR-030と同様に土道であり、降雨時の路面でいねいかに起因する路面破損箇所も見られるが、BR-030寄りには、よく管理されているようである。

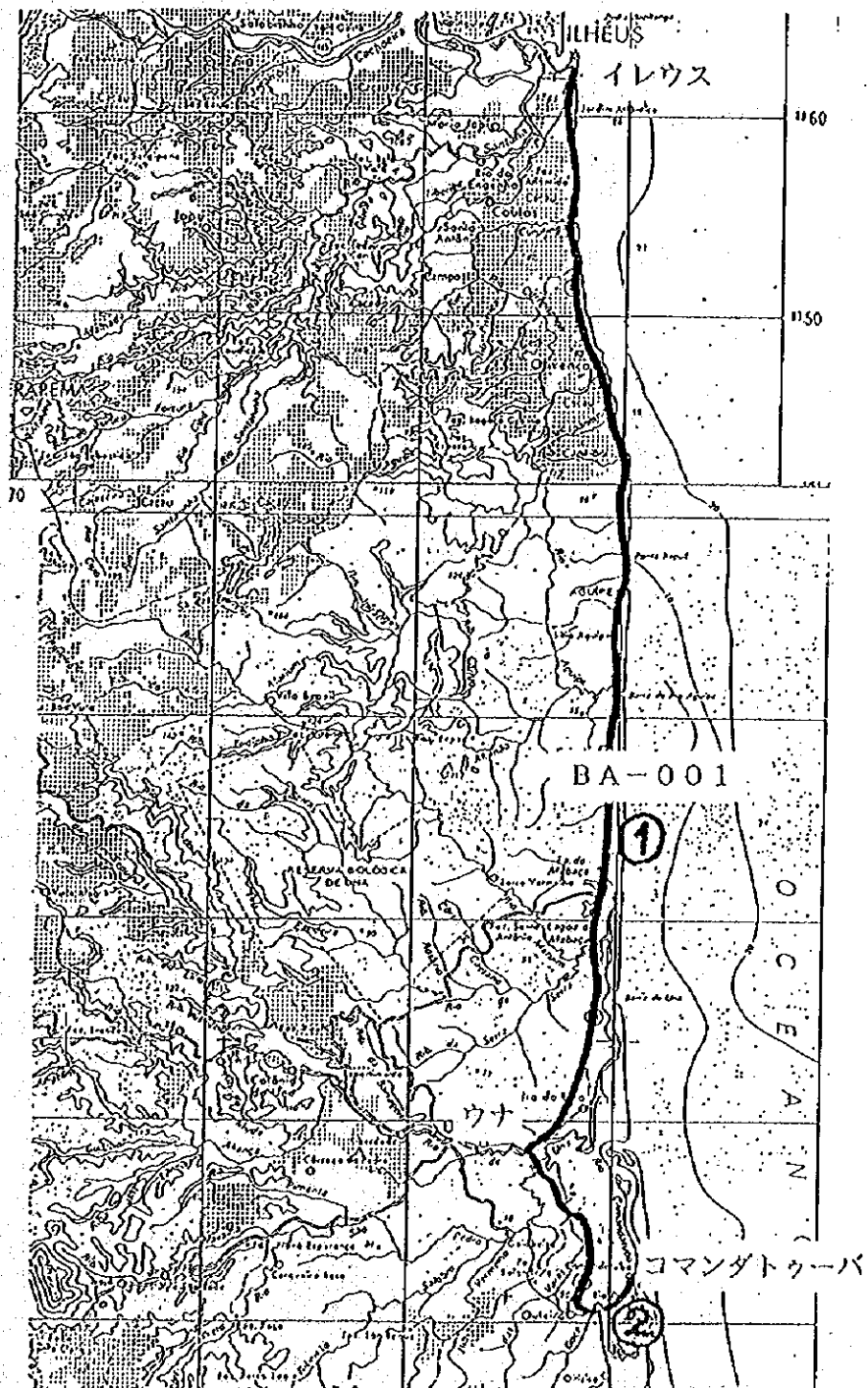
マラウからウバイタバへは、1日2往復のバスサービスが行われている。

表VI-3-15 E1鉱区関連道路現況

路線	延長 (km)	種別	幅員(m)	交通量 (台/日)
①イレウス～コマンドトゥーバ入口(BA-001)	76	舗装	7～10	500～1,000
②BR-001～コマンドトゥーバ	4	土道	7～8	100～200

注) 表VI-3-14に同じ。

図 VI-3-4 E1鉱区関連道路現況



③ BR-030～ポンタドムタ

カンピーニョス港からBR-030を5km南下した地点にポンタドムタ部落への分岐点がある。この分岐点から鉱床のある区間を通り、ポンタドムタ部落の先端にまでは8kmである。この区間は、平地を走る土道で道路の幅員は4～5mである。現在は、海岸線に存在するコテージ式のホテル及び別荘へのアクセス道路として使われており、交通量は、少なく、1日20台程度と推定される。

3) E1 鉱区関連の道路現況

コマンドトゥーバ地区開発に関連する道路の路線を表VI-3-15、図VI-3-4に示す。路線別の現況は、以下のとおりである。

① イレウス～コマンドトゥーバ入口 (BA-001)

イレウスからコマンドトゥーバ入口に至るBA-001の延長は、イレウス～ウナ間が62km、ウナ～コマンドトゥーバ入口が14kmである。全区間、舗装されており、舗装幅7～10m、路側帯も含めた幅員は約12mである。イレウスからウナの5km手前までは大西洋に沿った平地を走り、その先のコマンドトゥーバ入口までの区間は、なだらかな丘陵地を走るが必要に応じ切り土・盛り土がなされており良好な線形が保たれている。乗用車であれば80～100km/hで走行することが可能である。

② BA-001～コマンドトゥーバ

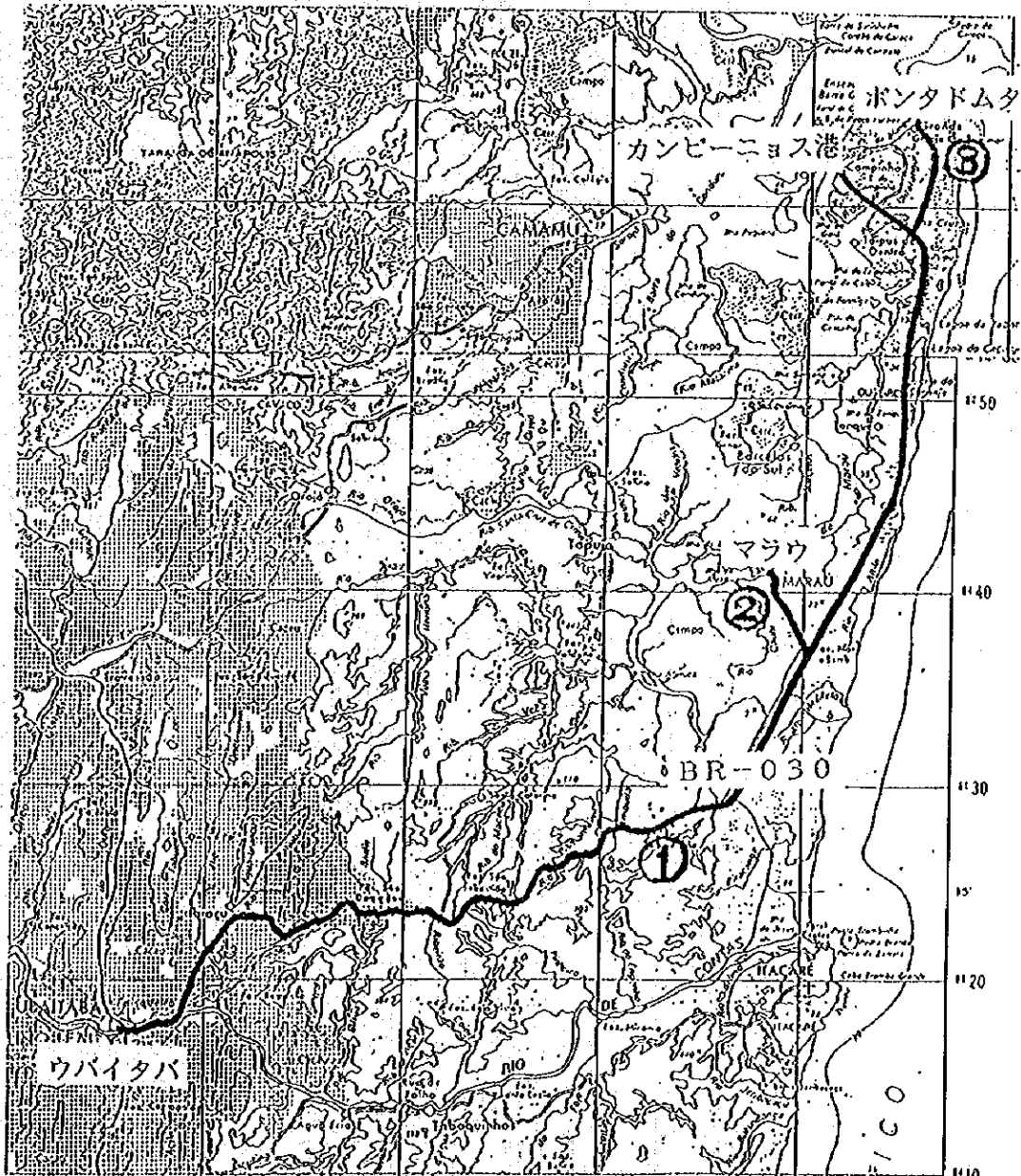
この道路はBA-001に通じるフィーダー道路であり、平地を直線に走る延長4kmの道である。幅員が7～8mの土道であるが、管理は良くなされている。現在、コマンドトゥーバ対岸で進められているホテル建設の資機材輸送のために、この道路が利用されているため重車輛の通行も頻繁である。

表VI-3-14 D1鉱区関連道路現況

路 線	延長 (km)	種別	幅員 (m)	交通量 (台/日)
①ウバイタバ～カンピーニョス港 (BR-030)	85	土道	6～12	50～100
②BR-030～マラウ	6	"	8～10	40～60
③BR-030～ポンタドムタ	8	"	4～5	10～30

注) 交通量は、目測による推定値にすぎない。

図 VI-3-3 D1鉱区関連道路現況



ハ. 道路整備構想

1) 道路整備の目的と課題

鉱山開発を行なうにあたり道路整備を行なう目的は、採掘された粗鉱あるいは精製された精鉱の搬出路を確保し、また、必要な資機材の搬入あるいは従業員の通勤の便を確保することにある。同時に、これら鉱山開発のために整備された道路は、いわゆる公共財であり、他者の利用を排除しない。つまり、企業の事業活動のみならず、地域に開放され地域住民が社会活動・経済活動を行なうために供される施設であるともいえる。

したがって、道路整備計画を検討するにあたっては、第一義的には鉱山開発のための整備計画であるが、整備が行なわれることによって、同時に発生する周辺住民に対する社会的・経済的効果について、十分に考慮することとした。

その必要性と妥当性については、後で詳細に検討するが、道路整備計画の課題は、D1鉱区については、

- ① ウバイタバ～カンピーニョス港 (BR-030)
- ② BR-030～マラウ
- ③ BR-030～鉱区

E1鉱区については、

- ① 鉱区～コマングトゥーバ
- ② BA-001～コマングトゥーバ
- ③ ウナ市内の橋 (BA-001) の架替え

である。なお、E1鉱区へのアクセス (BA-001～鉱区、上記①と②) の代替案として新道を建設する案がある他は、すべて既存の道路の改良である。

以下、D1、E1に分け、それぞれの道路整備計画案について具体的に検討する。

2) 整備対象道路と需要想定

a. ポンタドムタ地区

D1鉱区は、ウバイタバからBR-030を東北に約80km行った地域に存在する。現時点での鉱山開発計画によれば、地盤が良いという条件を満たすBR-030から鉱区に入る分岐点付近 (Mo. do Talpu) に選鉱場を設け、そこで生産される精鉱は、BR-030の終点であるカンピーニョス港から搬出することとなっている。従業員は、上級技術者については、選鉱場に近い海岸部の専用住区から、一般労働者は、マラウが中心となるが、補完的にマラウ湾対岸のカマム、さらに若干遠いが、ウバイタバからも通勤する計画である。これらの地区を結ぶ道路網は、水上交通を利用するカマムとの通勤路を除けば、現状の道路網を使用することができ、新たな路線を設ける必要はない。したがって、需要レベルに応じ既存の道路を改修することにより、求められる道路機能を果すことが可能である。

上に述べた鉱物搬出輸送及び従業員通勤に利用される道路は①ウバイタバからカンピーニョス港に至るBR-030、②マラウからBR-030へのアクセス道路及び③鉱区からBR-030（選鉱場）である。これら道路の現状は、維持状態が悪く、さらに多量の降雨時には通行不能となる土道である。したがって、これらの道路は、常時通行可能でかつ需要レベルの見合う状態へ改修されることが必要である。

現在これらの道路は、付近に住む住民の生活道路として、また、農産物輸送の道路として使用されており、交通量は、数十台/日からせいぜい100台/日である。鉱山開発による道路整備が行なわれた後主な道路需要をまとめると表VI-3-16となる。

表VI-3-16 D1 鉱区関連道路の主な用途

区 間 \ 用 途	鉱石搬出	従業員通勤	住民交通	農産物輸送
① BR030				
a. ウバイタバ～鉱区分岐点	—	○	○	○
b. 鉱区分岐点～カンピーニョス港	○	○	○	○
② マラウ～BR-030	—	○	○	○
③ 鉱区～BR-030	○	—	○	—

鉱山事業が開始されれば、鉱区～選鉱場～カンピーニョス港までは、鉱石輸送のための総重量20トンのダンプカーが1日100往復程度発生する。また、鉱山労働者のうちマラウ及びウバイタバから通勤することによるバス交通は、第2フェイズが開始される時点で1日15往復程度となるであろう。さらに、鉱山事業に必要な物資の輸送のための交通も発生する。

以上の鉱山関連の発生交通量のほか、道路サービス・レベルの向上は、既存の道路利用者に、走行時間の短縮、走行費用の節約、快適な走行などの便益をもたらす。これらの便益は、住民の社会的・経済的活動意欲を高め、これが交通量の増加を誘発する。今回の事前調査から適格な交通量を推計することは困難であるが、あえて言えば、鉱石輸送交通量を除いたとしても、現況交通量の2倍以上になると考えられる。

b. コマンダトゥーバ地区

コマンダトゥーバ地区（E1 鉱区）の鉱山開発計画においては、選鉱場は、鉱区内に設置し、そこで生産される精鉱は、コマンダトゥーバ部落を通りBA-001に向い、BA-001を北に約80km進んだイレウス港を利用し搬出する計画である。従業員は、上級技術者、一般労働者いずれもウナからの通勤が計画されている。

鉱物搬出にあたり整備が必要とされる路線は、選鉱場～コマンダトゥーバ～BA-001までの土道の改修とBA-001のウナ市内の橋の架け替えである。BA-001は5～6年前に舗装された道路であり、重車両の交通にも耐え得る構造を持っており、ウナ市内の橋梁以外は改修の必要はないと考えられる。従業員の通勤には、ウナから鉱区まで鉱物搬出経路そのものが利用される。

整備対象となる道路のうち選鉱場からコマンダトゥーバ部落までは、道路は存在するが、現状の交通量はほとんどない。コマンダトゥーバからBA-001までは、現在は住民の生活道路及び農業道路として利用されているほか、コマンダトゥーバ対岸で進められているホテル建設のための往来に使われている。ウナ市内の橋は、市街地内に位置しており、その交通量は数百～1,000台/日程度とみられる。

鉱山事業内容は、ボンタドムタ地区と同様であるため、鉱山事業により発生する交通量もそれとはほぼ等しく、20トンダンプカーが1日100往復程度、通勤交通がバス1日15往復である。なお、これにスタッフの通勤交通量加わる。一方、鉱山関連以外の交通量の増加は、コマンダトゥーバへのアクセス道路については延長が短く、影響圏の人口が少ないためボンタドムタ地区での道路整備ほどの効果は期待できないが、観光客の利用増加も含めると、2倍程度には伸びるであろう。また、ウナ市内の橋梁を現在の1車線から2車線へと架け替えは、利用者のスムーズかつより安全な通行を可能にする。

3) 計画規模

道路の整備は、通行車両重量も考慮した交通量によりその整備レベルを決める必要がある。20トン車の道路破壊力は、乗用車のにくらべ、その単純重量倍をはるかに越えたものである。土質の違いにより設計基準は変化するが、ここでは、鉱石輸送に共用される道路については、路盤2層、アスファルト2層の4層構造のアスファルト舗装道にすることとし、鉱石輸送に使われない道路については、その需要レベルから2層構造の砂利道とした。

それらの標準構造を下表に示す。

表VI-3-17 道路標準構造

種別	舗装構成	厚さ (cm)
アスファルト舗装道 (幅員7m)	表層アスファルト	5
	基層アスファルト	15
	粒調碎石	15
	砂利	20
砂利道 (幅員7m)	粒調碎石	20
	砂利	65

建設コストは、パイア州運輸・通信局からのヒアリングにより得られた情報を基礎とし、これにエンジニアリング費及び予備費を加え以下の道路建設単価を設定した。

表VI-3-18 道路建設単価

種別	建設単価 (円/km)
アスファルト舗装道	27,000,000
砂利道 (丘陵地)	8,000,000
砂利道 (平地)	5,000,000

この単価に工事量を掛けて求めた道路整備費用が表VI-3-19、表VI-3-20
 である。建設に必要な期間は、BR-030ウバイタバ～鉾区分岐点の区間は2年とし、
 その他は1年である。したがって、投資計画は、表VI-3-21となる。

表VI-3-19 D1鉾区道路整備費用

区 間	距離 (km)	整備種別	費用 (百万円)
1. BR-030			
a ウバイタバ～鉾区分岐点	80	砂利	520
b 鉾区分岐点～カンピーニヨス港	5	舗装	135
2. マラウ～BR-030	6	砂利	30
3. 鉾区～BR-030	8	舗装	216
合 計	99		901

表VI-3-20 E1鉾区道路整備費用

区 間	距離 (km)	整備種別	費用 (百万円)
1. 鉾区～コマダトゥーバ	4	舗装	108
2. コマダトゥーバ～BA-001	5	舗装	135
3. ウナ市内橋梁	(50m)	2車線架替え	100
合 計	9		343

表VI-3-21 道路建設投資計画

(百万円)

年	D 1	E 1
1	260	0
2	641	343

4) 道路整備代替案

道路整備の代替案としては、整備レベル（道路種別）の代替案とルート代替案がある。

整備レベル代替案

本調査による整備レベルの案は、4層構造のアスファルト舗装道と2層の砂利道の2種類だけを提案した。しかし、アスファルト舗装道は地盤の状態に大きく左右されるので、適切な道路を建設するための地質調査が重要である。また砂利道は、維持管理の難易度、原材料の調達難易度等の諸条件により、簡易舗装の方がコストが安くなることもあるため、現地の実情を検討し、最も適するものを選定する必要がある。

ルート代替案

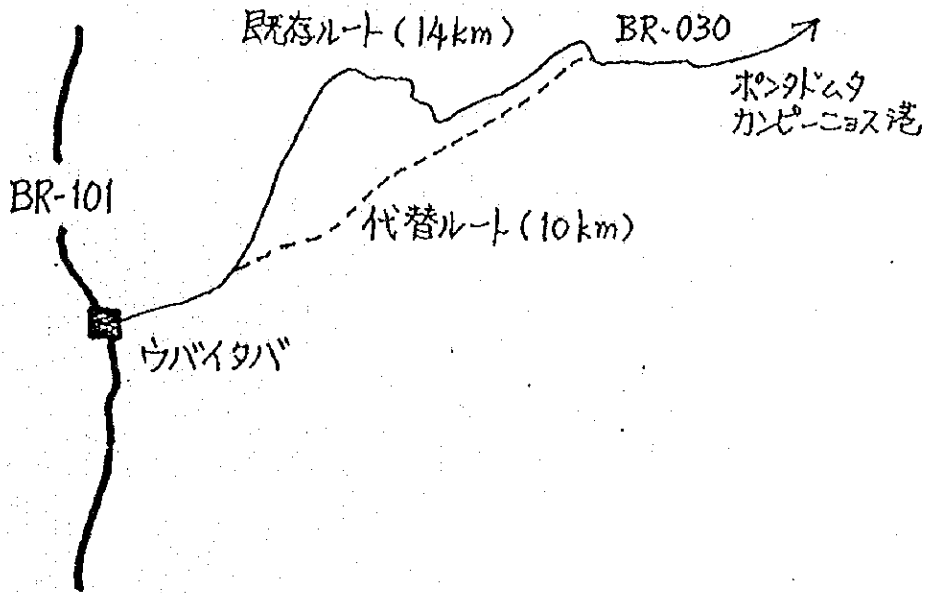
BR-030は、ウバイタバから4 km東進した地点から約14kmの区間は、線形のきつい山道である。建設時期は不明だが、この区間のショートカット道路が約10km既に存在している。このショートカット・ルートは比較的線形は良いが、深い沢を1つ渡らなければならない、現在はこれに木橋が架けられているだけである。橋梁の建設に相当の費用がかかると予想されるが検討の必要があると思われる。

E 1 鉱区では、鉱石は、コマングトゥーバを通りBA-001まで運ばれる。しかし、このルートは小さな集落であるコマングトゥーバの中心を通過しており、交通安全上の問題がある。これを避けるためには、選鉱場から西に直進すれば4 kmで、BA-001に抜けることができる。このルートは新道路の建設であり費用は大きくなるが、輸送距離の短縮、住民生活の安全確保等の便益があるので検討に値する。

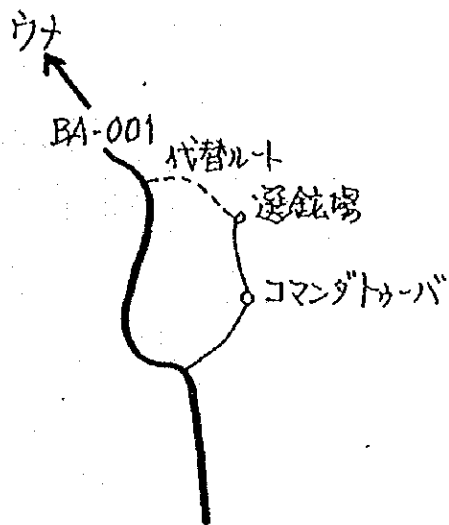
ルート代替案を図VI-3-5に示す。

図 VI-3-5 代替案ルート

(1) D1 鉱区関連



(2) E1 鉱区関連



二、本体事業と関連施設整備事業の区分

本体事業と関連事業の区分は、住民の福祉向上にどれだけ寄与することができるかという判断で行なわれる。今回の調査結果から提案した道路整備案のうち、鉱山事業だけに利用されるあるいは大部分がそれであるという区間は、D1地区では③BR-030～鉱区とE1地区の①鉱区～コマングトゥーバの2本である。その他の道路は、鉱山事業だけに利用されるのではなく、広く地域住民が利用できるものであり、さらに、これらの道路が整備されることにより地域の活性化に寄与すること大であると考えられる。

したがって、上記した鉱区へのアクセス道路2路線以外の道路は関連施設整備事業とすることが望ましいといえる。

(4) 港 湾

イ. バイア州の港湾事情

バイア州で現在荷役港として使用されている港には、サルバドール港、アラツ港、イレウス港の3港がある。これらの港は、ブラジル港湾公社 (Espresa de Portos do Brasil S.A. - PORTOBRAS) が資本の80%を出資する半官半民会社 (バイア港湾会社: Companhia Docas do Estado da Bahia - CODEBA) が運営管理している。

港湾の設備規模はサルバドール、アラツ、イレウスの順となっている。サルバドール港は最も歴史が古く、かつてアフリカからの黒人奴隷輸入の港として栄えた。近年は貨物港として機能しているが、港湾の拡張が困難なため、増加する取扱量に対して荷役能力が限界に達している。サルバドール港に近接するアラツ港は鉱物資源の積出し港、化学工場専用の私設ターミナル、船の修理ドックが集積する港である。近年その取扱いは、私設ターミナルの荷役を中心に急増している。バイア州南部にあるイレウス港は、カカオ積出港として発展してきた。当初は南部の主要産物のカカオを沖取りの形態で積出しを行ない港湾をもたなかったが、港の建設改築を経て、現在の港湾施設になっている。

バイア州の3港と私設ターミナルを含めた港の取扱いは、1986年まで年々増加してきた。その伸びは特に私設ターミナルの取扱いは著しく、カマサリ化学工業団地 (1978年稼働) の荷役量増加の影響が大きい。1987年には私設ターミナルの取扱いは減少していたため、前年と同程度の取扱いはとどまったが、バイア州全体の港湾取扱いは全国に対する比は毎年4%前後を占めている。

CODEBA管轄の取扱いは1980年の2,637千トンから1987年には4,529千トンに達した。海外貿易量は、国内貿易量よりも多く、1987年実績では外貨2,376千トン、内貨2,152千トンとなっている。この傾向は、ブラジル全般に言え、陸上輸送に対する沿岸海上輸送の競争力の弱さが原因となっている。トラックのディーゼル油に対する政府補助、港湾の荷役シンジケートによる荷役料金の割高が沿岸海上輸送の競争力を弱めている。

それぞれの港からツバロン港、リオデジャネイロ港、サントス港までは1,000マイル以内の海上距離となっている。他州主要港までの海上距離を表VI-4-1に示す。

表VI-4-1 バイア州の港湾の取扱高1980-1987(千トン)

	CODEBA 管轄		私設ターミナル	バイア州	全国比
	外 貿	内 貿	計(増減%)	取扱高	合 計 (%)
1980	1,606	1,031	2,637	6,699	9,336 3.7
1981	1,740	887	2,626 (-0.4)	7,189	9,815 3.9
1982	1,748	1,390	3,138 (+19.5)	7,813	10,951 4.4
1983	2,099	1,249	3,349 (+6.7)	8,612	11,961 4.6
1984	2,410	1,602	4,011 (+19.8)	8,328	12,339 4.0
1985	2,366	1,854	4,220 (+5.2)	8,566	12,786 4.0
1986	2,225	1,936	4,165 (-1.3)	10,702	14,867 4.6
1987	2,376	2,152	4,529 (+8.7)	10,320	14,848 4.3

出所: CODEBA 内部資料

表VI-4-2 バイア州港湾公社(CODEBA)管轄港の取扱高(1980-1988)

	サルバドール港	アラツ港	イレウス港	3 港 計
1980	1,168	949	520	2,637
1981	1,109	1,031	487	2,626
1982	1,206	1,394	539	3,138
1983	1,375	1,423	551	3,349
1984	1,430	2,016	565	4,011
1985	1,344	2,178	698	4,220
1986	1,270	2,195	699	4,165
1987	1,302	2,531	695	4,529
* 1988	852	2,334	413	2,841

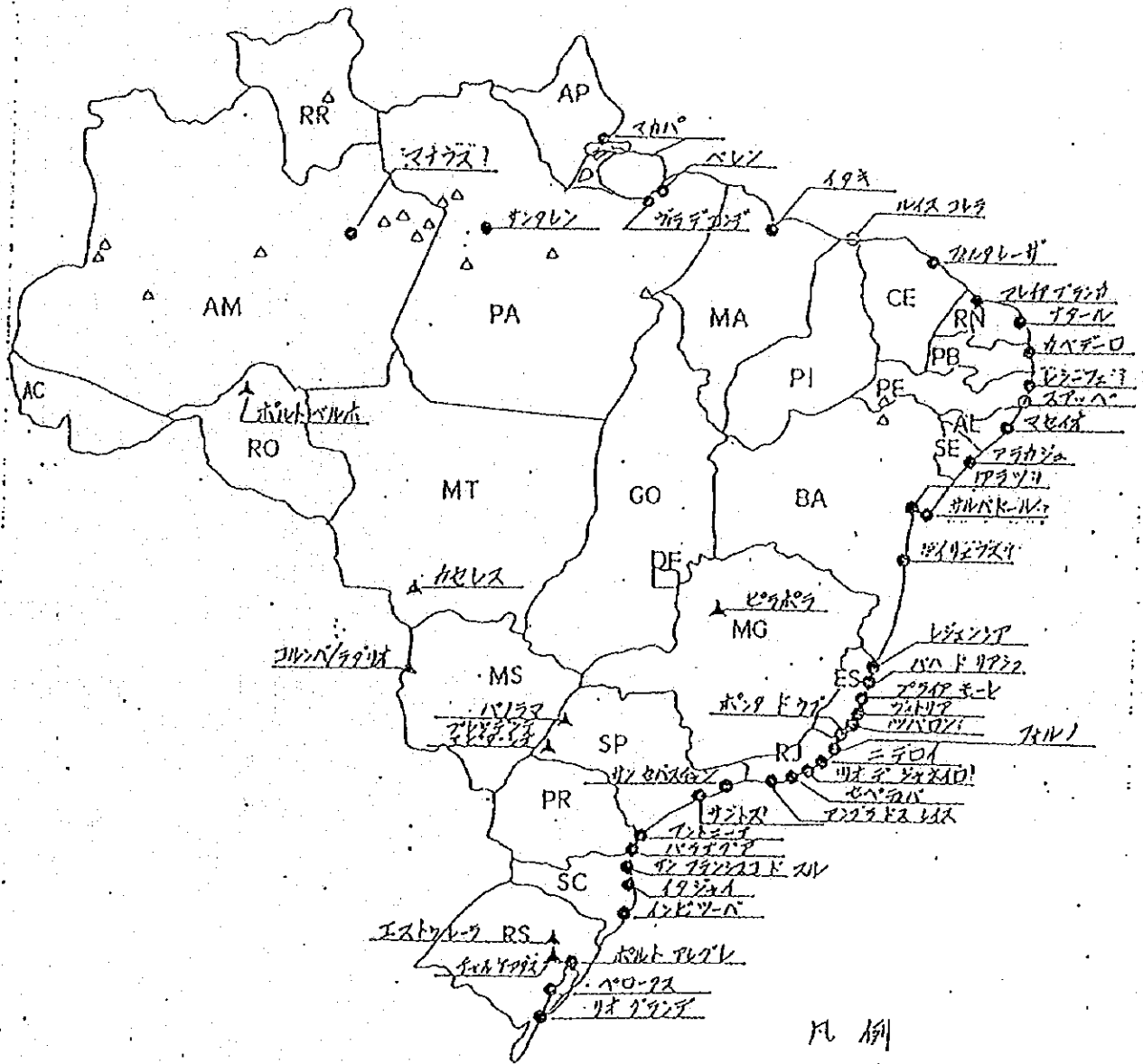
* 1988. 1月~8月までの速報値

出所: CODEBA内部資料

表VI-4-3 バイア州の3港から他州主要港までの海上距離

	サルバドール	アラツ	イレウス	マナウス	レシフェ	ツバロン	リオデジャネイロ	サントス	リオグランデ
サルバドール	-	11	127	2,541	456	470	745	955	1,635
アラツ	11	-	138	2,552	467	486	761	971	1,646
イレウス	127	138	-	2,668	583	343	618	828	1,508

(単位マイル)



図VI-4-1 主要港湾配置図

出所；(財)国際臨海開発センター(OCDI)

発展途上国における国際港湾整備手法開発調査報告(ブラジル連邦共和国)

昭和62年3月

バイア州の港湾事情として特筆すべきことは年々港湾施設に対する需要が高まっているにもかかわらず、港湾整備が資金不足のため遅滞していることである。バイア州中央部でサンフランシスコ河流域は新農業地帯として開発が行なわれ、近年大豆、小麦、カカオを中心に農業生産が増加している。しかし、バイア州の港湾設備及び荷役能力が不十分であるため州内の港湾よりも遠く離れた他州の港へ積み出されている。バイア州政府は、上記3港の拡張整備、未利用港の改修等を、道路整備と合わせて計画しているが、連邦政府から資金が政治力の影響を受けて不足し、港湾整備が遅滞している。

ロ. 対象地域の港湾事情

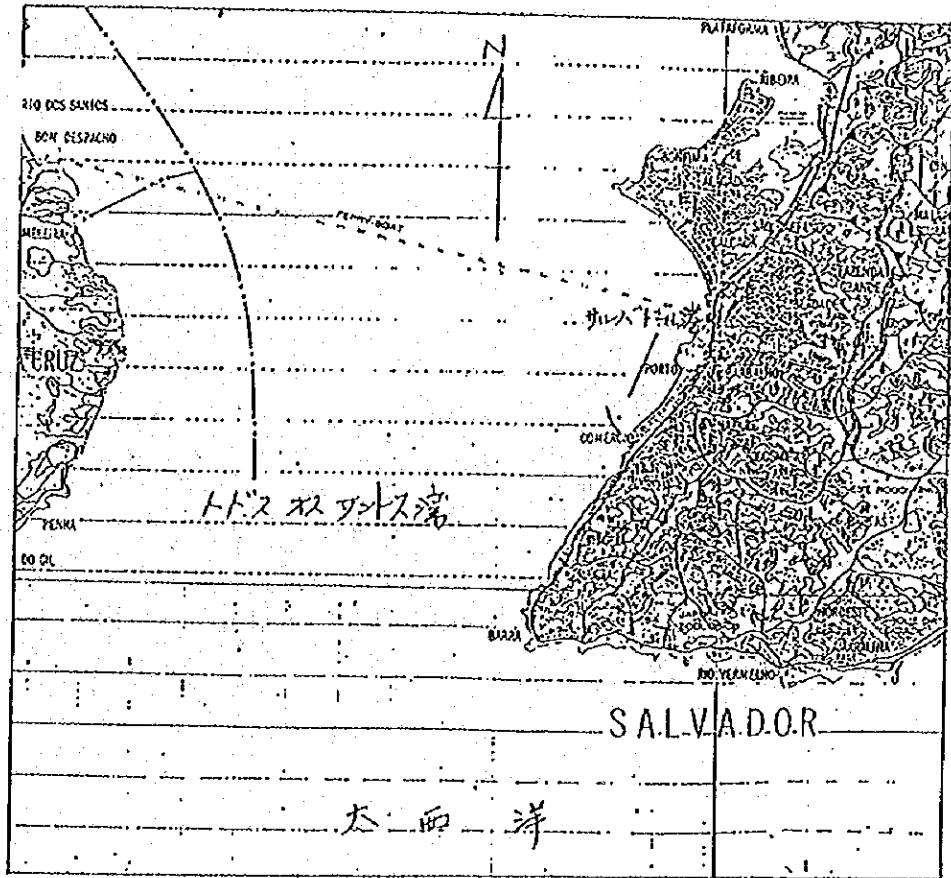
鉱山開発に利用できる港としては、バイア州港湾公社の管轄するサルバドール港、アラツ港、イレウス港の他に、現在使用されていないカンピーニョス港があげられる。以下にそれぞれの港の現況を説明する。

1) サルバドール港の現況

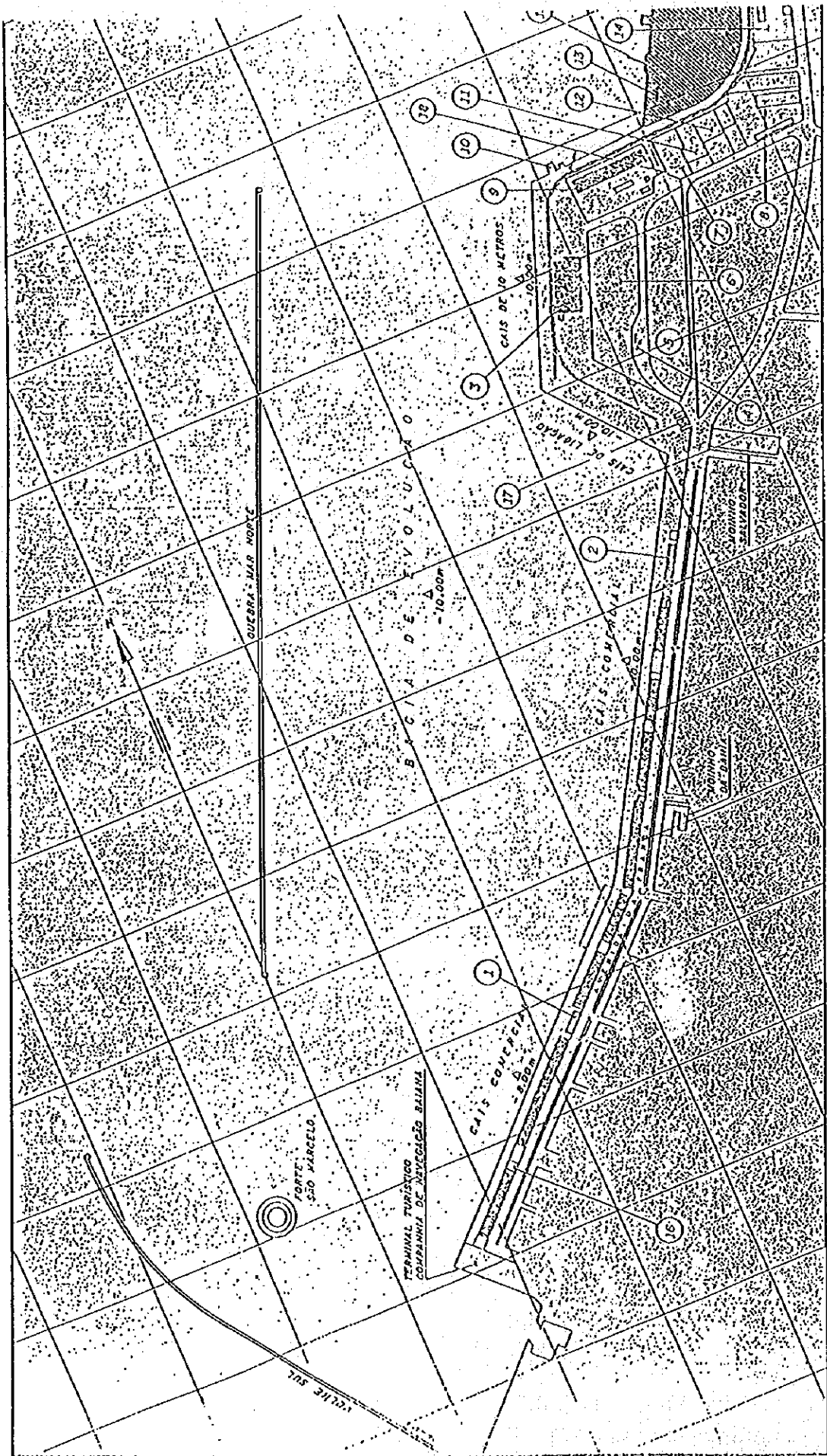
サルバドール港はバイア州の北部南緯 13° 西経 $38^{\circ} 35'$ に位置する。トドスオスサントス湾 (Baía Todos os Santos) の入口にあり、湾内に面して、2つの防波堤にかこまれている。一方の防波堤はロックフィル式の防波堤で接舷岸壁に沿って北東方向に長さ 1,420m で伸びている。他方の防波堤は桟橋式で、接舷岸壁より北西に 935m 突き出だしている。(図VI-4-2参照)

港湾内の干満差は最大 2.8m、平均 2.5m である。港内の水深は接岸部で 8~12m 確保されている。アクセスチャンネルは2つあり、一方は最小水深 8m、他方は最小水深 13m である。風は南東の風が最も多く、統計では1年で 28.5%、次に南の風 26%、北東の風 15.2% となっている。南東の風に対しては、南東方向にサルバドールの市街地が広がっており、南東の風による波浪の心配はない。南の風、北東の風についても、吹送距離が短く、又、防波堤で波がさえぎられるので波浪の心配はなく、港内の平穏度が保たれている。

岸壁延長は 2,092m で、同時に 12隻の大型船舶の接岸が可能である。倉庫は、12カ所あり、敷地面積 20,416 m^2 に容量 81,702 m^3 のストックが可能である。屋根なしのオープンヤードは 70,380 m^2 あり、重量物、コンテナ、固形撤貨、危険物用の荷役に使用されている。私設であるが、食用油のタンク (2,100 m^3 、1,500 m^3) と小麦用サイロ (13,000t、20,000t) も設備されている。冷凍設備はあるが、バイア州立銀行が保有している。荷役用固定式クレーンは 3トンから 40トンの能力のものが 27台設置されている。今後は、コンテナ化を進めるため、コンテナ専用岸壁も建設する計画をたてている。しかしながら、港の後背地はサルバドール市街地が迫っており、ストックヤード拡張の敷地がとれず、港の荷役能力の限界が叫ばれている。



図VI-4-2 サルバドル湾位置図



図VI-4-3 サルバドール港施設状況

サルバドールの港湾の取扱い高は1984年の1,431千トンをピークに頭打ちの状況にあり、1987年の取扱い高実績は1,302千トンとなっている。取扱い荷物のうち、海外から又は海外への長距離輸送が大勢を占め、毎年80%以上を記録している。主な輸出先はアルゼンチン、米国で、輸入先は米国、オランダ、日本等となっている。取扱い高のうち最も多い貨物は、固形撤貨と一般雑貨で、小麦や鉄合金（鉄アロイ）が多い。コンテナ取扱い量は、年々増加しており、コンテナ化率も1987年で25%以上に達している。

表 サルバドール港の取扱い貨物内訳1981-1988 (千トン)

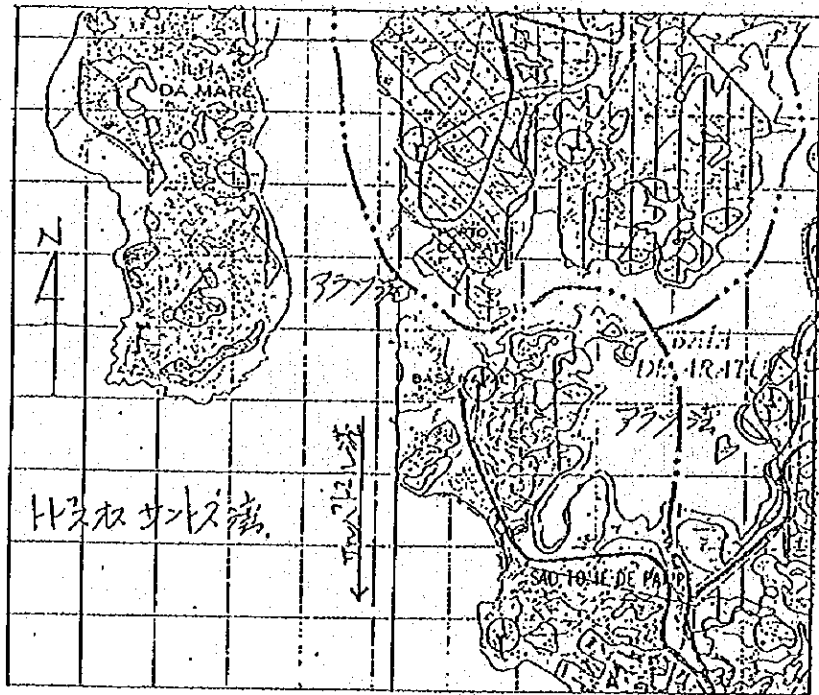
	外 貿	内貿	合 計	固形		一般 雑貨	冷凍 貨物	コン (コンテナ 化率%)	
				撤貨	液体			テナ	化率%
1981	988 (89%)	121	1,109	465	50	547	7	39	6.7
1982	1,015 (84%)	191	1,206	488	28	622	8	60	8.8
1983	1,185 (86%)	190	1,375	548	22	721	9	74	9.3
1984	1,259 (88%)	170	1,430	544	33	678	26	149	18.0
1985	1,216 (90%)	128	1,344	457	56	648	18	165	20.3
1986	1,023 (80%)	248	1,270	571	33	483	34	148	23.5
1987	1,074 (82%)	228	1,302	691	19	413	40	138	25.0

出所：CODEBA内部資料

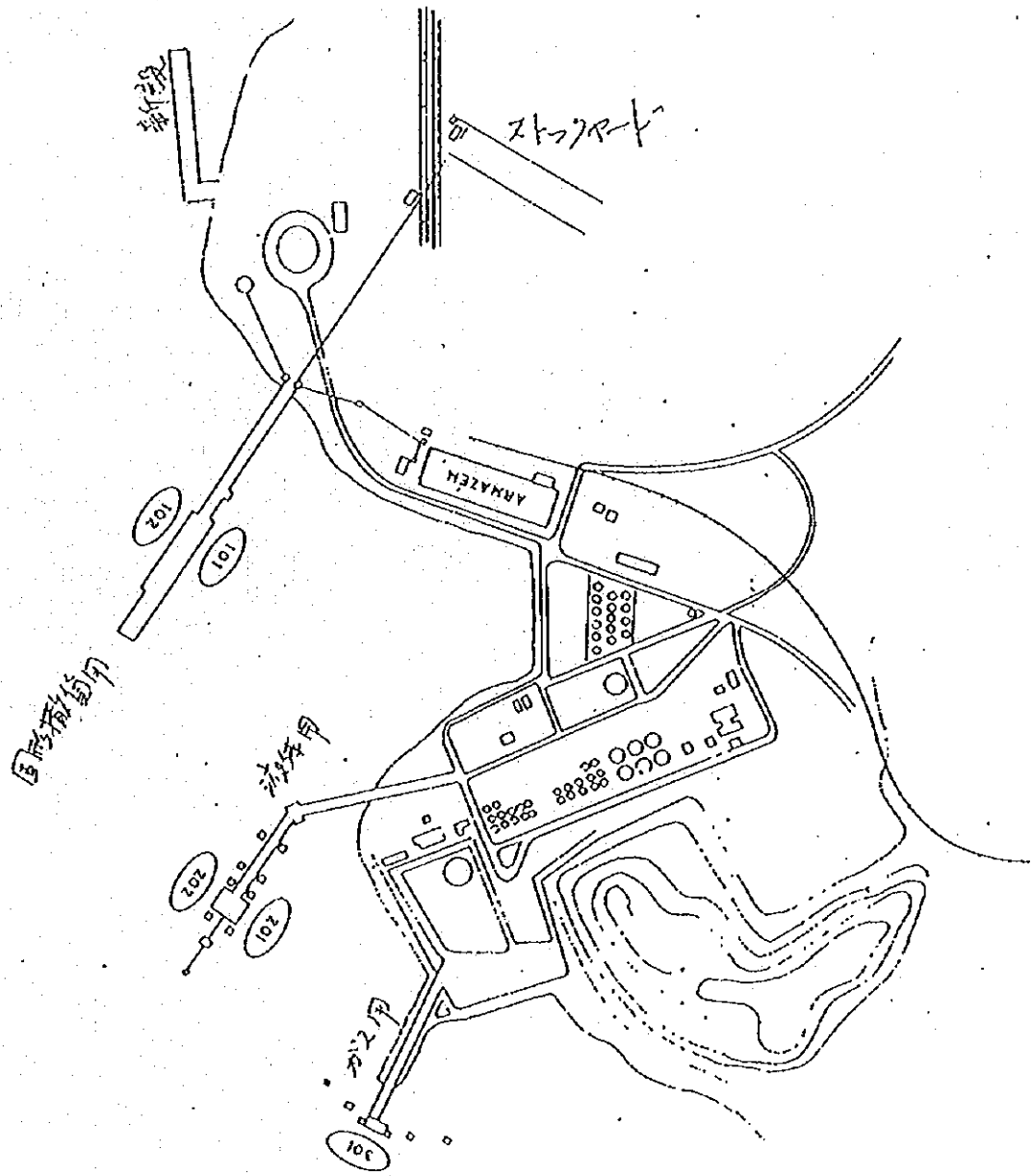
2) アラツ港の現況

アラツ港はサルバドール港よりトドスオスサントス湾内に更に11マイル入ったところに位置する。湾奥では海軍の基地がある他に、周囲には7つの民間会社専用ターミナルが存在する。平穏度が高いため、防波堤はない。湾内の干満差は最大2.8m、平均2.5mである。港内の水深は最低12mで、常時3万トン級の（重畳トン）鉱石船の出入港が可能となっている。アクセスチャンネルは延長3,200m、幅180m、最小水深18mのものがある。風は東の風が多く風力3以下の風が年間の52%を占める。潮流は北から南にかけて0.4m/secの速さで流れている。降雨量は1月が最も少なく、過去の平均で66mm、最大は4月で平均284mmを記録している。

荷役ターミナルは3つあり、北側から鉱石用、液体用、ガス用のターミナルとなっている。鉱石用ターミナルは、ターミナルの両岸に接岸でき、北側は積込み専用、南側は積降ろし専用になっている。ターミナルの高さは+4.5m、幅37.5m、長さが北側153.2m南側202.6mとなっている。北側の接舷岸壁の水深は9.6mで、南側は11mである。積込みは移動式のシューティング機械で行ない、鉱石はストックヤードから1,200t/hの能力のベルトコンベアで運んでいる。積降ろしは970t/hの能力のクラムシェルで行ない、ベルトコンベアで背後のストックヤードまで運んでい



図VI-4-4 アラツ港位置図



図VI-4-5 アラツ港施設状況

る。ストックヤードはターミナル背後の丘に広さ35,840㎡が確保されている。このストックヤードにはかつて州内の鉄道が乗り込まれていたが、崖くずれのため線路が切断され復旧されておらず、現在、鉄道輸送は利用されていない。

液体用ターミナルはドルフィン形式の棧橋で、両側に接岸できる構造になっている。接岸長が220m、水深は北側で10.6m、南側で11mである。8インチの油送管17ラインと6インチの油送管が7ラインが設置され、83,600m³の容量のオイルタンク群に接続されている。35km離れたカマサリ工業団地にジクロレタンのパイプ油送も行われている。

ガス専用ターミナルは、ドルフィン形式の棧橋で、接岸長180m、水深10.9mとなっている。ポンプの能力は250m³/hで3,200m³から貯蔵タンクに圧送している。

以上の3つのターミナルに他に、鉱石用ターミナルの北側に固形搬貨用ターミナルが建設中である。穀物専用とすることもCODEBAは考えているが、鉱石粉じんの問題もあるので、現在その影響を調査中である。

アラツ港の取扱い高（CODEBA管轄、民間は除く）は年々増加し、1980年の949千トンから1987年には2,532千トンに達している。1986年までは鉱石を主体とする積込み量の方が、積降ろし量を上回っていたが、その後は均衡している。海外貿易量は、サルバドル港に比べ少なく、1987年で全体量に占める外貿易の割合は27%となっている。取扱い量の多い貨物は、肥料、銅鉱石、マンガン等の固形搬貨が多い。

表VI-4-5 アラツ港（CODEBA管轄）の貨物取扱い実績1980-1988（千トン）

	固形搬貨	液体搬貨	ガス	合計**	積降ろし	積込み
1980	452	398	99	949	615	334
1981	520	411	99	1,031	536	495
1982	748	450	196	1,394	631	763
1983	592	550	280	1,423	481	941
1984	971	802	242	2,016	796	1,220
1985	1,029	928	221	2,178	792	1,386
1986	1,114	908	173	2,195	1,088	1,107
1987	1,337	1,003	191	2,532	1,216	1,316
1988*	808	662	108	1,578	757	820

注*：1988年1月～8月の実績速報値

**：アラツ港周辺の私設ターミナル取扱い高は含まない。

出所：CODEBA内部資料

3) イレウス港の現況

イレウス港は、南14° 17' 西経39° 02'、バイア州南部、カコエイラ河が大西洋に注ぐ河口付近に位置する。カカオの積出し港として発達したが、当初はカコエイラ河口より沖取り形式の積出しに始まり、次に河口港の建設利用を経て、現在の港が建設された。現在の港は、大西洋に面し、北に突出した約1 kmに防波堤の取りかこまれた人工の港である。

港内の干満差は最大で2.3 m、平均1.06mであり、水深は10mが確保され、2万トン級の貨物船が常時入港可能である。アクセスチャンネルは延長1 km、幅 200m 水深10mである。南東と北東の風が多いが、防波堤が同方向の波浪をさえぎっている。年間の平均雨量は 2,000mmで、雨の多い月は4月である。

接岸岸壁は防波堤の背後にあり、接岸長432.5 mで、同時に3隻の大型船が接舷可能である。接舷岸壁と防波堤の間に穀物用倉庫とコンテナヤードがある。穀物用倉庫は、広さ 160m×50mで収納容量 8,000m³のものが2カ所設備されている。倉庫と防波堤間には広さ14,000m²のコンテナ用オープンヤードが確保され、500個のコンテナがおける。積込み用クレーンは3.2 トンから6.3 トンの能力のものが5機設置されている。岸壁の北端にはガス及び液体危険物の搬入施設が設置されており、地下のパイプラインで港内の貯蓄タンクに結ばれている。

現在、イレウス港は五期に及ぶストックヤード及び岸壁の拡張計画、ガス・液体危険物専用バース、300mの防波堤延長工事計画を立てているが、予算はついていない。港湾管理責任者によれば、荷役の需要をみながら、5年以内には達成したいとしている。

イレウス港の取扱い高は1981年に若干の減少を見たものの、その後は徐々に増え続け、1987年には約70万トンに達している。積降ろし量の方が積出し量よりも多く、全体の約2/3を占めている。積降ろしの主な貨物はディーゼル油、アルコール、ガソリン等の液体燃料貨物で、積出しの主な貨物はカカオがほぼ100%占める。尚、カカオの取扱い量は貨物量全体の25~35%を占める。コンテナ化は進んでおらず1988年現在で、5%程度にとどまっている。

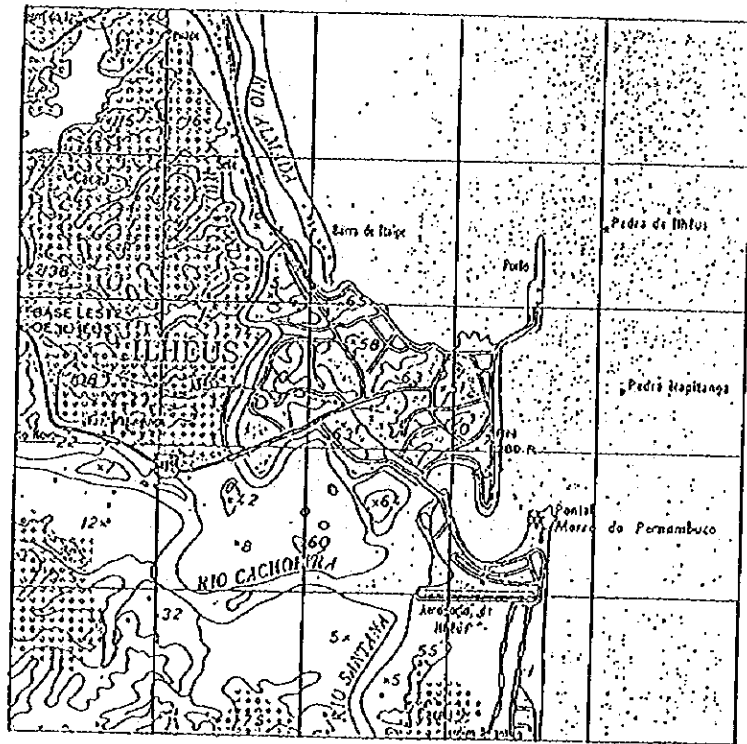
イレウス港は、現在使用されているバイア州の港の中で、最も鉱区に近く（ポントダムタより150km、コマングトゥーバより80km）、鉱石積出港として候補に挙げられるが、以下の問題点を含む。

① 水深が浅い

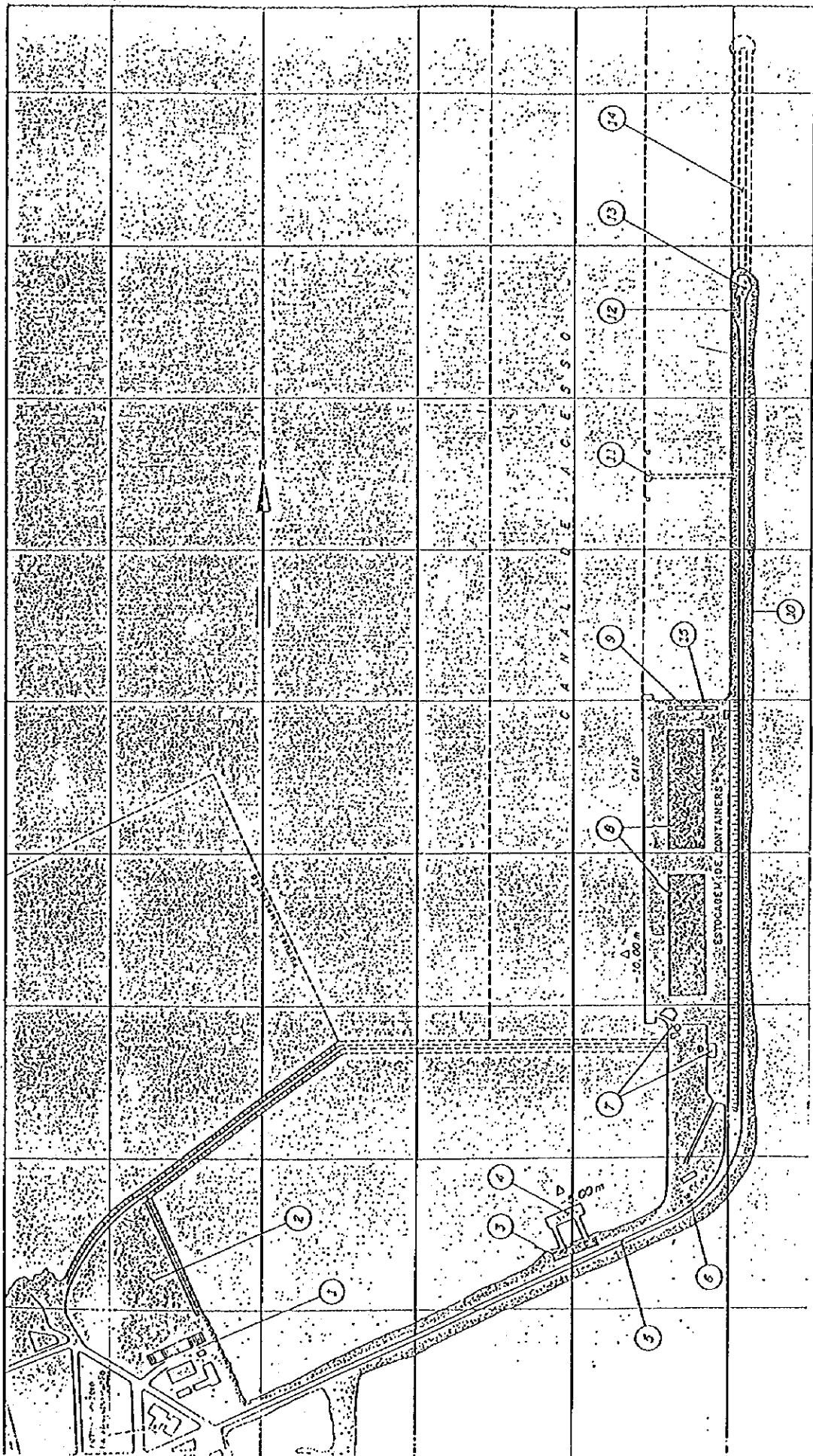
鉱山計画では3万トン級の鉱石船の配船計画を立てているが、3万トン級鉱石船の常時入港には11mの水深が必要で、現状で約1mの水深が不足する。アルマダ河からの堆積作用が厳しく、更に1mの浚渫は難しいと言われている。

② ストックヤード及び荷役設備の不備

現状では鉱石用のストックヤードがなく、又、鉱石用の荷役設備がない。



図VI-4-6 イレウス港位置図



図VI-4-7 イレウス港施設状況

③タンカー接岸中の沖待ち

タンカー接岸中は安全管理のため、他の船舶の荷役が不可能で、沖待ちをしいられる。

表VI-4-6 イレスウ港の取扱い高

	積降ろし	積出	合計	固形撤貨	液体	一般貨物	冷凍	コンテナ
1980	351	168	520	53	295	163	-	8
1981	313	174	487	27	284	166	-	11
1982	350	189	539	21	326	172	-	20
1983	342	209	551	12	326	186	-	27
1984	374	192	565	31	323	164	0.1	38
1985	418	280	698	30	379	237	0.5	51
1986	486	214	699	41	438	178	-	42
1987	448	247	695	22	419	203	-	50
* 1988	299	114	412	8	285	80	-	31

注* : 1988. 1~8月までの取扱高速報値

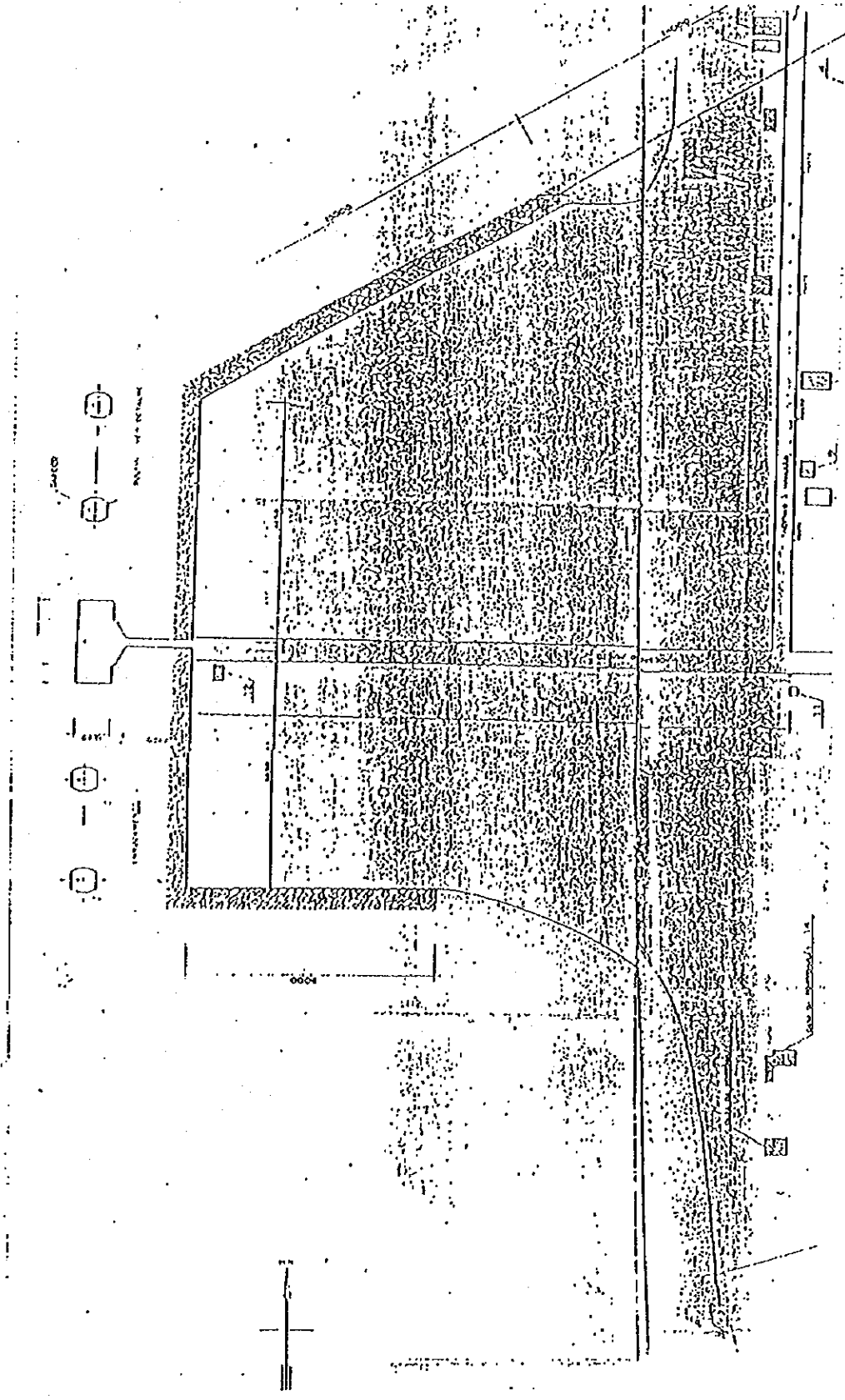
出所 : CODEBA内部資料

4) カンピーニョス港の現況

カンピーニョス港はD-1鉱区のあるボンタドムタ地区にあるが、建設途中で中断されたため、現在は使用されていない。この港は、良好な自然海象条件を利用し、ドルフィン形式の棧橋を設け、2万トン級の鉱石船が接岸できるように設計された。当初、マラウ市近郊に鉄とマンガンの鉱山開発計画があり、鉱石の積出し港として1960年に建設着手されたが、鉱山計画が中止となり、棧橋はほとんど完成したものの、放置されている。又、一部有力政治家によって、ペルーとブラジルを横断するトランスラテンアメリカ鉄道建設計画が打ち出され、大西洋側の玄関としてカンピーニョス港の開発に期待が寄せられたが、現在では、その計画も頓座している。

港の自然海象条件は極めて良好で、潮流が3~4ノットで若干速いものの、ボンタドムタの半島が、自然堤防の役割を果たし、内湾は波の影響はなく、水深が自然状態で8m以上確保できる。現在、カンピーニョス港の対岸のカマム大島で、バライト鉱石の積出しを行っている。カンピーニョス港棧橋の水深は11mあり、アクセスチャンネルを浚渫すれば、3万トン級の鉱石船も入港可能となる。

棧橋は、現在、防舷材が落ち、上部工の鉄筋の腐食がコンクリート表面まで目立っているが、基礎工は、プレキャストコンクリート杭で施工されているため、補修



図VI-4-9 カンビニヨス港棧橋

を行えば、充分利用可能である。又、設計耐用年数は50年としているため、今後20年前後の利用は可能と思われる。棧橋の背後には、広い平地が広がっており、ストックヤードの確保には問題がない。

付近の住民の主な産業は漁業で、カマムとの物資の輸送と連絡に漁船が使われている。定期的な連絡船施設はなく、道路の劣悪さとあいまって、陸の孤島となっている。アクセスさえ改善されれば、天然の良港としての開発ポテンシャルは高く、又、港が開発されれば、地域の開発が進むことが期待される。

ハ、港湾整備の基本構想

1) 施設整備の必要性・目的・需要

港湾整備の目的を1)鉾山開発の規模に適した港湾施設の整備、と2)地域経済開発に貢献する港づくりと定めた。その目的に沿い、いくつかの基本構想代替案を提案し、鉾山開発からみた長所・短所及び、地域経済からみた長所・短所を評価し、最もバランスのとれた代替案を港湾整備の基本構想とした。

鉾山を開発するための港の機能は、

- 1) 鉾石及び精鉾の積出し
- 2) 鉾山開発に必要な資機材（油類含む）の積降ろし
- 3) 鉾山労働者の輸送手段

の3つが求められる。

鉾石及び精鉾の積出しは、年間最大50万トンが計画されている。鉾石は主として輸出される予定であり、3万トン級の鉾石船で輸送される計画である。3万トン級鉾石船が接岸するためには11mの水深が必要であり、又接岸長は、鉾石ローディング設備が移動式の場合に190m、固定式の場合に380mが必要となる。鉾石船の輸送回数は月1～2回の頻度となるが、一度接岸すれば、荷役日数は3日間程度はかかるものと想定される。鉾山開発に必要な資機材については、鉾山開発初期に必要な資材及び機械、定期的に必要となるディーゼル油等の油類、生活必需品等の一般雑貨が挙げられる。それらの貨物は、鉾石積出しの間隔を縫って、鉾石用接岸施設より荷揚げされるものとする。鉾山事業による港の利用日数は年間80日程度が見込まれる。

鉾山労働者の輸送手段は、陸上交通が中心となるが、鉾区によっては、海上交通の可能性もある。海上交通の整備によって、安定に労働力を確保するとともに、より多くの地域に雇用機会を与えることになる。毎日定期の交通手段となるため、鉾石船用接岸設備と別途の接岸設備を設けるものとする。

地域経済開発から見た港の機能としては、

- 1) 農産物の輸送基地
- 2) 地域の定期交通

がある。バイア州ではサンフランシスコ河肥よく地帯の農産物を出荷する港を将来的

に建設することを計画している。港の候補地は未だ一つにしぼられていないが、イレウス港、アラツ港、カンピーニョス港が候補として挙げられている。したがって、鉱石積出しの整備が、将来的には農産物積出港としての発展に繋がる事が望ましい。

鉱山開発地区は、定期的な交通手段に恵まれておらず、漁船による不定期交通や一日2往復であるが悪天候には不通となるバス交通に依存し、陸の孤島となっている。生活必需品の物資の輸送や、事故・病気による緊急時に大きな支障をきたしている。この状況は、定期の海上交通を設けることによって、大巾に改善されるため、港湾整備計画に盛り込むこととする。

2) 基本構想代替案と整備内容

港湾整備計画はポントドムタ地区とコマングトゥーバ地区の2か所を対象にして立案する。鉱山の開発鉱区は、北端のポントドムタ地区より南へ500kmの海岸線に沿って広がっている。現時点の鉱山開発計画では、ポントドムタ地区とコマングトゥーバ地区にそれぞれ選鉱場を設け港へ積み出す予定である。従って、整備計画をポントドムタ地区とコマングトゥーバ地区の場合に分けて立案する。

鉱山開発に伴って、利用可能な港は、鉱区からの距離と、港湾設備の能力を考えて、前節で現況の説明を行った港のうち、アラツ港、イレウス港、カンピーニョス港の3港を対象とし、サルバドール港は対象から外す。サルバドール港は、開発鉱区の北方に位置するが、鉱区北端のポントドムタ地区により陸上距離で470km以上離れ、鉱石の積出し設備に乏しく又、港の荷役能力も限界に近い。サルバドール港に近接する鉱石専用港のアラツ港の方が、鉱区からの陸上距離は短く、又、鉱石積出し能力に余裕があり、サルバドール港に比べ、鉱山開発に伴う港湾施設利用の可能性は高い。従って、サルバドール港は鉱山開発に伴う港湾整備の対象外とする。

表VI-4-7に鉱山開発に伴う港湾整備基本構想代替案とその評価をまとめた。同表では、ポントドムタ地区とコマングトゥーバ地区のそれぞれを開発した2つの場合を考えているが、両地区を共に開発することは考えていない。開発地区に選鉱場を設け、そこから積出す際に利用する港によって代替案を3つに分けた。それぞれの代替案で港利用に必要なインフラ整備の内容とその概算費用を示し、鉱山開発と地域開発の両面から長所・短所を比較分析し、総合的に評価した。

ポントドムタ地区の鉱区を開発する場合、3つの代替案が提案される。アラツ港を鉱石の積出港として利用した場合(代替案①)、現状の港湾設備を利用できるものの、鉱区から国道BR-101に通じる未舗装の国道BR-030の道路舗装が必要となる。鉱区からアラツ港までは約450kmの距離があり現状のBR-030を利用すると約8時間かかる。輸送時間を短縮するためBR-030を改修するが、道路整備は簡易舗装ではなく道路舗装が必要となり約21億円が見積られている。鉱山開発の観点からみると、港湾整備に費用がかからないため、3つの代替案の中で中位の整備費用で済むが、鉱区(選鉱場)か

ら港までの距離が450kmと長く、輸送コストが高くなる。地域開発の観点から見れば、BR-030の改修によって、ウバイタバからポントドムタ地区の交通事情が大巾に改善され、地域住民の交通の便、農産物、生活必需品や商品の流通に寄与するのみならず、緊急時の病傷人の移動も迅速になり、陸の孤島であるポントドムタ地区の生活状況が改善される。

イレウス港を利用した場合（代替案②）、BR-030の道路舗装に加え、イレウス港の港湾設備の拡張整備が必要となり、その整備費用は概算で37.1億円に達するものと見積られる。鉱山開発の観点から見れば、BR-030を改修するため、イレウス港までは充分輸送可能距離内になるが、BR-030の改修費と港湾の整備費がかかり、代替案の中では最も高い整備内容となる。ただし、イレウス港の港湾管理者によれば、港の拡張計画は既に立案されており、荷役の需要があれば、実施するとの話であり、その計画が本開発事業に間に合えば、港湾整備費用はブラジル政府の資金に頼れる可能性がある。地域開発の面から見れば、代替案①と同様にウバイタバからポントドムタ地区の交通事情の大巾な改善が期待できる。しかも長期的にはイレウス港拡張計画を進めバイア州南部地域の農産物輸送能力の改善と農業と流通を中心とした地域開発につながることを期待できる。しかし、イレウス港の主要積出し貨物であるカカオへの鉱じん公害の影響の可能性もあるため、港湾整備が地域全体へ必ずしも貢献するとは言えない。

カンピーニョス港を積出港と利用した場合（代替案③）現存するバースの改修と荷役設備の施工が中心となるため、費用は最も安く済む。この港を利用すれば、鉱区（選鉱場）から5kmの距離となるため、道路舗装の距離も短く、輸送コストも低くなる。同時に長期的な地域開発の面から見れば、自然条件に恵まれたカンピーニョス港の開発計画を復活させる起爆剤となり、地域経済の活性化にも役立つものと予想される。労働者の通勤のため、BR-030（85km）の砂利及び道路舗装とカムムからポントドムタ地区への定期海上交通の整備を行う。より多くの地域へ雇用機会を与えるとともに、ポントドムタ地区住民の重要な交通機関となり、人の交通と物資の輸送能力が大きく改善される。整備に必要な費用は概算で約15.3億円が見積られる。

コマンダトゥーバ地域の開発を考えた場合、アラツ港利用（代替案A）、イレウス港利用（代替案B）カンピーニョス港利用（代替案C）の3案が提案される。代替案Aでは現状のアラツ港港湾設備を利用し、陸上輸送経路になるウナ市内の橋梁の改修と、鉱区～BA-001間（9km）の道路舗装の整備を行なう。その整備費用は3.43億円と見積られており、代替案の中で最も安くなっている。現在一車線交通のウナ橋の改修によって、2車線同時通行となり、ウナ市の交通事情は改善される。しかし、選鉱場からアラツ港までは540kmも離れており、輸送コストが高つく。

代替案Bでは鉱区より最近のイレウス港を利用するため、港湾整備に費用がかかり、代替案Aよりも整備費用が高い。しかし、前述の通りブラジル政府によって港湾整備がなされるならば、最も安価な港湾整備となる。ウナ橋の改修によって、代替案Aと

同様に、ウナ市の交通事情が改善される。ただし、イレウス港の主要積出し貨物であるカカオに対する鉱石の粉じんの影響には十分に研究調査が必要である。

代替案Cはカンピーニョス港を改修し利用する案となっている。この案では、港湾整備の費用は安いものの、BR-030の道路舗装を必要とするため、一番高い整備案となる。鉱区から港までは240kmと遠く、鉱山開発事業の観点から見れば、イレウス港利用の代替案Bよりもメリットが少ない。しかし、ウバイタバ～ポントドムタ地区の交通事情の大巾な改善、ウナ市の交通事情の改善、カンピーニョス港整備計画復活の起爆剤となる等の地域経済に対する貢献度は高い。

以上の分析より、ポントドムタ地区、コマングトゥーバ地区における港湾整備構想を総合評価するとポントドムタ地区ではカンピーニョス港を利用する代替案③、コマングトゥーバ地区ではイレウス港を利用する代替案Bが望ましいと判断される。

103

表VI-4-7 港湾整備基本構想代替案とその評価

開発地区	代替案(利用港)	整備内容	費用(百万円)	長	所	短	所	総合評価	
ポントドムク地区	代替案① (アラツ港)	・現状の港湾施設利用 ・BR-030 (85km) の道路舗装	2100	・港湾整備に費用がかからない。 ・ウバイタイバからポントドムク地区の交通事情が大市に改善される。	・送錠場から港までが遠い(450km、片道6時間)ので輸送コストが高い。 ・BR-030の道路整備費用が高い。	△ (21億円)			
		・3万トン級船舶の接岸施設 ・ストックヤードの拡張 (埋立1ha)	1300	・BR-030の道路改修によって港まで輸送可能距離内になる。	・BR-030道路改修の費用が高い。 ・農産物貨物に紐じん公帯の可能性あり。				
	代替案② (イレウス港)	・ローディングマシンの設備 ・航路の拡張	200	・CODEBAの港湾拡張計画を進める。 (イレウス港拡張計画)	・送錠場から港までが遠い(540km)	△ (37.1億円)			
		・BR-030 (85km) の道路舗装	50	・ウバイタイバからポントドムク地区の交通事情が大市に改善される。	・農産物貨物に紐じん公帯の可能性あり。				
	代替案③ (カンビニョス港)	・カンビニョス港の改修 (パース改修、航路拡張)	340	・安い費用で港湾整備が可能	・送錠場から港までが遠い(540km)	○			
		・ストックヤード整備(1ha整地) ・ローディングマシンの設備	30	・選錠場に最も近い。(5km)	・股産物貨物に紐じん公帯の可能性あり。				
	代替案A (アラツ港)	・選錠場～港間(5km)の道路舗装 ・カムムからの定期連絡船施設	200	・カムム～ポントドムク間に定期交通ができる。	・送錠場から港までが遠い(540km)	△ (3.4億円)			
		・BR-030(80km)の砂利舗装	216	・カンビニョス港整備計画貨物の起降剤となる。	・股産物貨物に紐じん公帯の可能性あり。				
	代替案B (イレウス港)	・現状の港湾施設利用 ・ウナ港の拡張と9kmの道路舗装	343	・港湾整備に費用がかからない。 ・ウナ市の交通事情の改善	・送錠場から港までが遠い(540km)	○			
		・3万トン級船舶の接岸施設 ・ストックヤードの拡張 (埋立1ha)	1300	・ウナ市の交通事情の改善	・股産物貨物に紐じん公帯の可能性あり。				
代替案C (カンビニョス港)	・ローディングマシンの設備 ・航路の拡張	200	・CODEBAの港湾拡張計画を進める。 (イレウス港拡張計画)	・送錠場から港までが遠い(540km)	△ (19.5億円)				
	・ウナ港改修と鉦区～BA-001間(9km)の道路舗装	50	・ウナ市の交通事情の改善	・股産物貨物に紐じん公帯の可能性あり。					
コマンガトゥク地区	代替案C (カンビニョス港)	・カンビニョス港の改修 (パース改修、航路拡張)	340	・ウバイタイバ～ポントドムク地区の交通事情が大市に改善。	・鉦区から港まで遠い。(240km)	△			
		・ストックヤード整備(1ha整地) ・ローディングマシンの設備	30	・カンビニョス港整備計画貨物の起降剤となる。	・BR-030道路舗装の費用が高い。				
		・BR-030 (85km) の道路舗装 ・ウナ港改修と鉦区～BA-001間(9km)の道路舗装	2100	・ウナ市の交通事情の改善				△ (30.1億円)	

二、 本体事業と関連施設整備事業の区分

前節で提案した港湾整備基本構想第一案の整備内容について本体事業と関連施設整備事業の区分を行なう。(表VI-4-8)

関連施設整備事業とは、開発途上地域等における民間プロジェクトの実施に企業自身にも必要であり、かつ周辺地域の住民に開放され供用に資する公共性の高い施設の整備事業を指す。鉱山開発に伴う港湾施設の整備は、企業の事業活動に必要な施設であるが、地域にも開放され地域住民の便益に供されるため、関連施設整備事業の対象となり得る。

従来ブラジルの地域開発は海岸地帯を中心として行なわれ、海岸地帯の開発によって、内陸部の開発も促進されてきた。このことは、港湾の開発が、地域発展の鍵となっていることを示すものであり、港湾開発の地域開発における重要性は高い。

本件の港湾整備計画は、前節で述べた通り、カンピーニョス港の改修とイレウス港の港湾施設拡張整備が中心となる。いずれの整備計画も、本来バイア州港湾整備計画に組込まれていたが、政府資金の調達不足から実施が中断又は遅滞しているものである。バイア州の農産物輸出及び、荷役増加の傾向に対処するためには、既存の港湾施設拡張が求められており、上記2港の整備が、バイア州海上輸送能力を高めることには疑念がない。

したがって、鉱山会社が鉱山開発事業に伴って港湾を整備することは、遅れているバイア州の港湾整備を進め、地域開発に貢献しうると判断される。

ポントドムタ地区整備内容の中では、カンピーニョス港バースの改修、定期連絡船施設、BR-030の砂利又は道路舗装を関連施設整備事業の対象とし、ストックヤード整備、ローディングマシンの設置は本体事業とした。カンピーニョス港バースは改修によって、鉱山事業による年間80日程度の利用以外は、地域の農産物や生活物資の積込・積降しが可能となる。定期連絡船施設は、カマムからの労働者の通勤の便としカマム市の住民にも雇用機会を与える。かつ、地域住民にも開放されることによって陸の孤島ポントドムタ地区の定期交通の便となる。BR-030の道路整備はウバイタバ、マラウからの労働者の通勤の便とするとともに路線バスの運行を容易にする。

コマンガトゥーバ地区開発に伴う港湾整備内容の中ではイレウス港の接岸施設、航路浚渫を関連施設整備事業とし、ストックヤード埋立整備、ローディングマシンの設置は本体事業とした。イレウス港の拡張整備計画は、既にバイア州港湾公社(CODEBA)で立案され、連邦政府レベルまで挙げられている。需要動向を見て実施される可能性があるが、実施されれば、鉱山積出しの能力をイレウス港が持つことになる。年間80日程度が鉱山開発によって利用され、290日前後は他の荷役取扱いが可能となると同時に、浚渫によって大型船(3万トン級船舶)の常時入港も可能となりイレウス港の港湾施設能力が大幅に向上する。したがって、鉱山開発にも必要で、かつ公共施設として開放されるため、イレウス港の拡張・浚渫を鉱山会社がJICA融資を利用して行な

う関連施設整備事業とした。尚、ストックヤード、ローディングマシンの設置は鉾石専用と考え、本体事業とした。

又、コマングトゥーバ～BA-001間(4km)の道路舗装とウナ橋の改修は、鉾区から鉾石運搬を容易にし、かつウナ市及びコマングトゥーバ地区の地域住民の交通、物資輸送状況が大幅に改善されることが予想されるため、関連施設整備事業とした。尚、鉾区～コマングトゥーバ間(5km)の通路舗装は鉾山専用と考え本体事業とした。

表VI-4-8 本体事業と関連施設整備事業の区分

本 体 事 業		関 連 施 設 整 備 事 業		備 考
整備内容	費用 (百万円)	整備内容	費用 (百万円)	
(ボントドムタ地区)				
・ストックヤード整備	30	・カンピーニョス港	340	カンピーニョス港改修 利用
・ローディングマシンの設備	200	改修		鉱石積出し専用
・鉱区 (8km) の道路舗装		・カマムからの定期 連絡船施設		労働者の通勤と地域住民 の定期交通
		・BR-030の砂利 (80km)・道路(5km)		
(合 計)	(230)	舗装	(340)	
(コマングトゥーバ地区)				
		・コマングトゥーバ ～BA-001間(5km) の道路舗装		鉱石運搬と地域交通事 情の改善
・鉱区～コマングトゥー バ間 (4km)の道路舗装		・ウナ橋の改修		鉱山積出し専用
		・3万トン ^{鉄船} 接岸施設	1300	イレウス港拡張整備
・ストックヤード埋立 整備	60			
・ローディングマシンの 施設	200	・航路浚渫	50	
(合 計)	(260)		(1350)	

注：道路、連絡船施設整備費用は分野別整備構想(3)道路、(6)鉱山都市で計上した。

(5) 通 信

イ. バイア州現況

バイア州における通信設備網はバイア州通信公社 (TELEBAHIA) によって管理、運営されている。

電話加入地域数：1987年にはバイア州内でまだ電話のついていない新しい 203 の地域に電話が設置され、1987年末時点における電話加入地域数は合計で1055 となった (図VI-5-1)。1988年にはこれがさらに増加し、合計で1300地域 に達するとみられている。また加入者数は 177,000となりこれはブラジル全土 では州別で第4位である (図VI-5-2)。

通信の自動化：こうした中で通信の自動化の普及もめざましく、1987年末には 合計 380地区においてDDD/DDI (Dial Direct Distance/Dial Direct Inter-national) システムが設置され、電話交換手を通さない自動化率が一層アップ した。この結果州内 367郡のうち 344郡において自動化が達成され、ブラジル 第3位の自動化率となった (図VI-5-3)。

ターミナルの設置：1987年におけるターミナルの設置数は25,000で前年に比べ て8%の増加であり、合計は 327,000ターミナルとなった (図VI-5-4)。 内99%はDDD/DDI へのアクセスを有している。1988年末における設置合計は約 35万ターミナルである。

デジタル化：デジタルターミナルは1987年に19,000設置されたが、こうしたデ ジタル導入は大きな意味を持つ。今後次第にデジタル化率が高まることにより、 より信頼できる質の高いサービス及びメンテナンスコストの削減が可能となる。

投 資：このようなシステムの拡大及びサービスの質的向上を目的として、TE LEBAHIA では1987年に需要に合わせてプラントを拡張した。それに要した投資 金額は合計33億クルザードを超えた (図VI-5-5)。

通話数：一方通話数の方も着実な増加を見せ、1ターミナル当たりの通話数は 1984年の22.7から87年には33.4と約 1.5倍に増加した (図VI-5-6)。こう したターミナルの混雑状況を解消するために、共同電話の拡張、複数の電話局 をネットワークでつなげるなどの措置が施され、システムの混雑が少しは 改善された。1987年における州外通話数は1億 1,400万通話、ローカル通話は

9億1,500万通話となり、合計で10億通話以上にのぼった。

電話器設置：これに伴い、新しい電話器の設置総数は48万5千台となり、そのうち36万6千台はサルバドールに、残る16万9千台は内陸部の地方に設置された（図VI-5-7）。

操業中のターミナル：また新しく2万ターミナルが1987年中に操業にはいり、合計29万ターミナルとなり、これは前年と比べて7%の成長率である（図VI-5-8）。

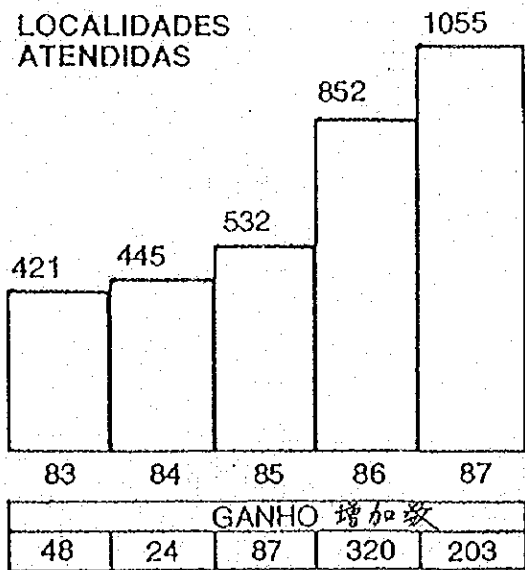
公衆電話の設置：公衆電話の設置台数は1987年だけで2,347台であり、合計すると10,337台にもものほり、最近ますます増加する傾向にある（図VI-5-9）。

通話料金の値下げ：こうした通話数の急増、電話設置数の増加の背景にはTELEBAHIAによる段階的な通話料金（Tarifa）の値下げがある。すなわち1977年時点と比べると87年時には73%の値下げとなっている（図VI-5-10）。今後も政策的に実質の値上げをしない見込みである。

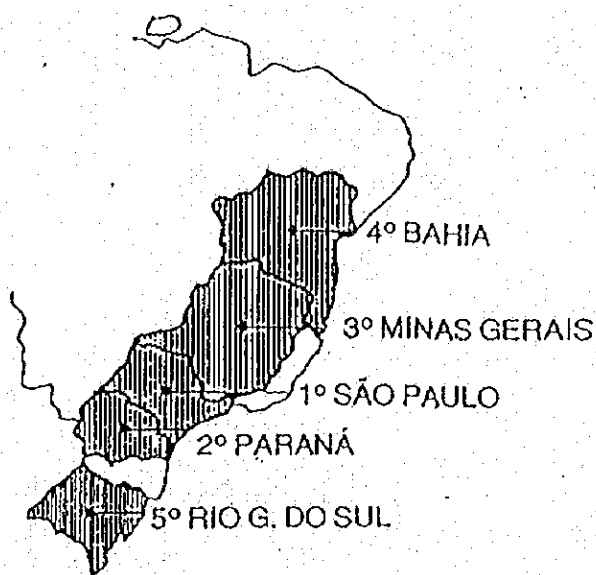
中継センター：中継センター（Transit Center）はバイア州内に4箇所あり、3つはTELEBAHIA、1つはEMBRATEL（Empresa Brasileira de Telecomunicações：ブラジル通信公社）のものである。EMBRATELはブラジル全体をカバーする通信公社で長距離電話、州外通話をサービスする。4か所の中継センターはサルバドール（都心部）、フェイラデサンタナ（州北部）、イタブナ（州南部）、ヴィトリアダコンキスタ（西部）にあり、バイア州全体をカバーしている。それぞれの中継センターから各主要市町村にあるローカルセンター（Local Exchange Center）まではマイクロウェーブネットワークでつながれている。

ローカルセンター：バイア州の各中継センター及びローカルセンターはVI-5-11の通りである。施設は4タイプあり、エリクソン、NEC、ナショナル、ジメンス（西独）である。これら各ターミナルの容量は図VI-5-11に付記の通りであるが、現状は需要の伸びが著しい。今後のターミナル数の増加については使用開始1年前までに計画書をTELEBAHIA宛に提出すれば需要に応じて容量を増加できる。しかしながらこれはあくまでも標準的なケースであり、ターミナルのメーカーによっても多少異なる。

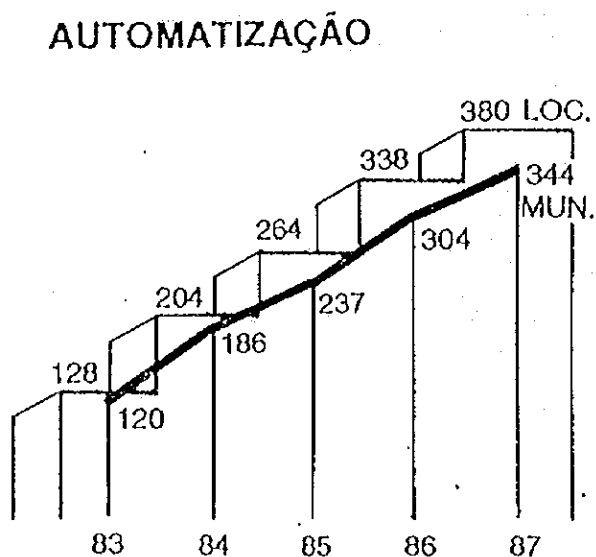
図VI-5-1 電話加入地域数



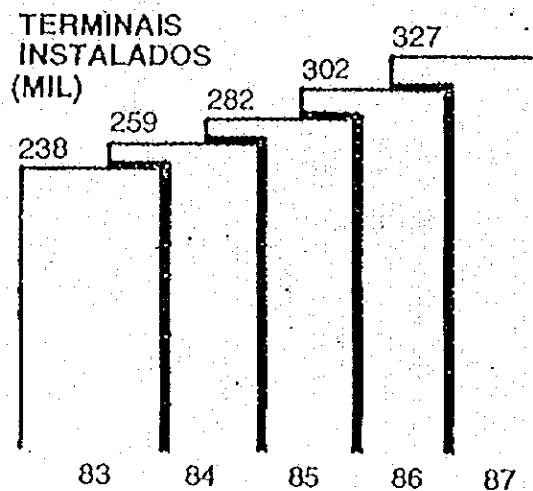
図VI-5-2 州別電話加入者数



図VI-5-3 自動化地域数

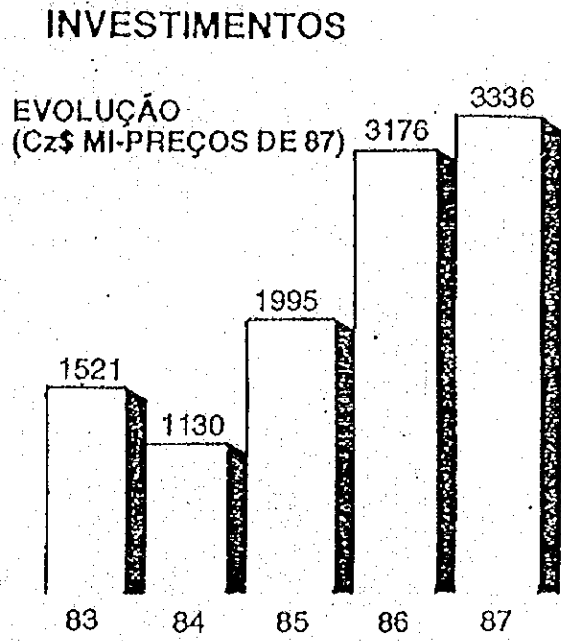


図VI-5-4 ターミナル設置数

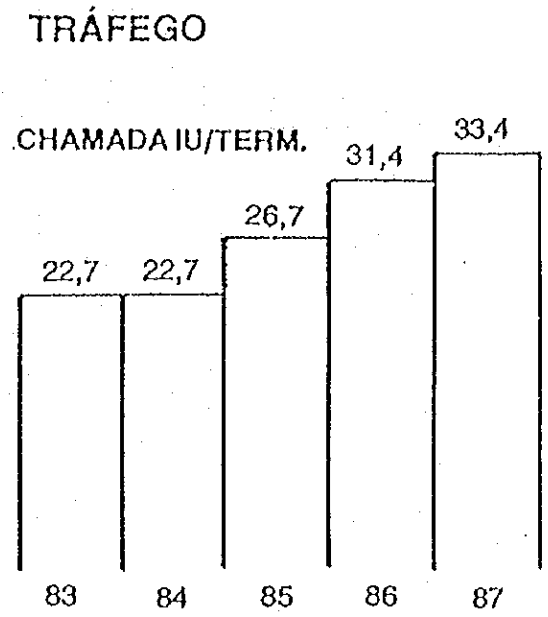


(出所) Jornal da Telebahia
No. 169-Abril/88

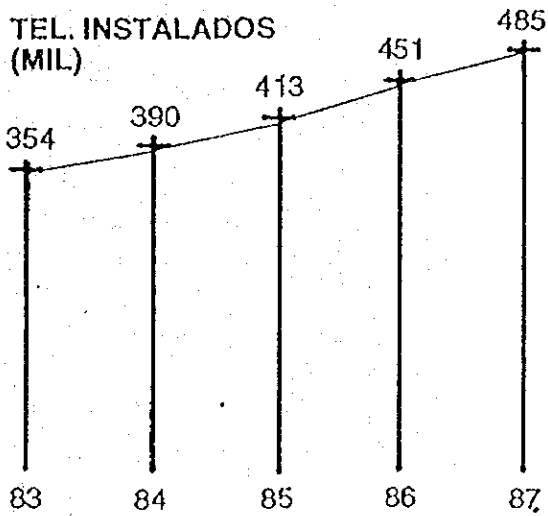
図VI-5-5 投資金額



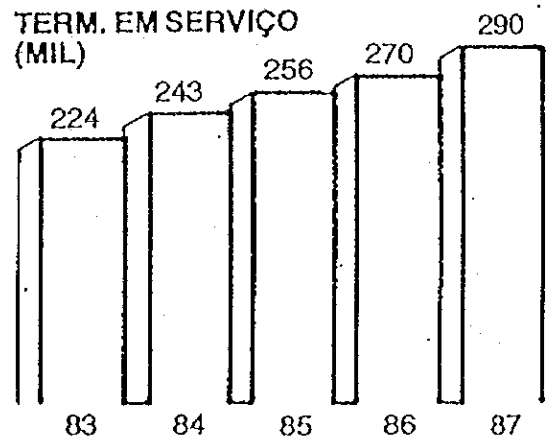
図VI-5-6 通話数 (ターミナル当たり)



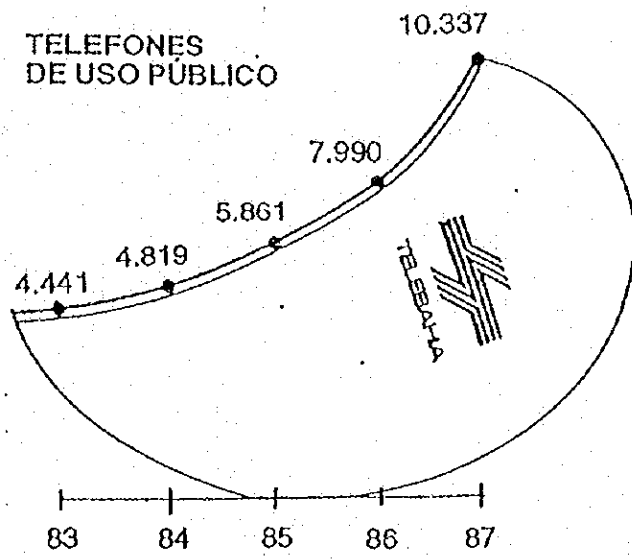
図VI-5-7 電話機設置台数



図VI-5-8 操業ターミナル数

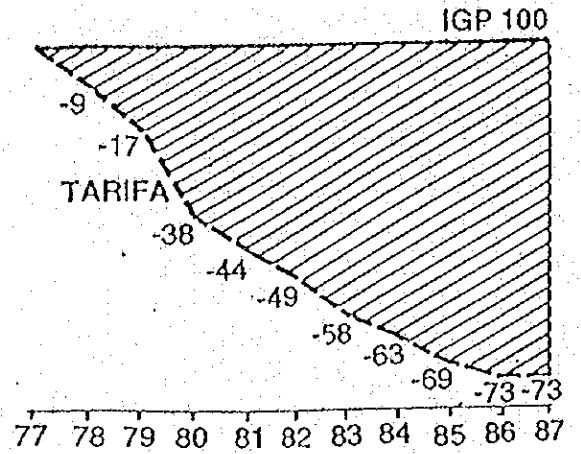


図VI-5-9 公衆電話台数



Obs: A partir de 86 inclui telefones de postos de serviço

図VI-5-10 通話料金 (Tarifa)
 (1977年を 100とする)



(出所) Jornal da Telebahia
 No. 169-Abril/88

ターミナルの用途別内訳：1988年現在バイア州全体では住宅用が72%、事業用が28%である。特にバイア州南部地区では住宅用が69%、事業用が31%と若干事業用の比率が高くなっている。

ロ. 対象地区現況

本件プロジェクト対象地域はイタブナターミナルの管轄内である（図VI-5-11）。ここから各市町村のローカルセンターまではマイクロウェーブでつながれ、各ローカルセンターより架空または地下配線により各需要家まで接続されている。図VI-5-12はこのイタブナ地域におけるTELEBAHIAの通信網マップを示したものである。1988年時点でのイタブナターミナル内の各ローカルセンターのターミナル設置数の現状及び1989、90年における需要予測は表VI-5-1の通りである。

ボンタドムタ地区：図VI-5-11及び表VI-5-1によれば、この地区近郊のローカルセンターとしてはマラウ（50T：ジーマンス）、カマム（250T：ジーマンス）、ウバイタバ（1000T：NEC）などがある。現在ボンタドムタには公共のサービスステーションがあるのみである。

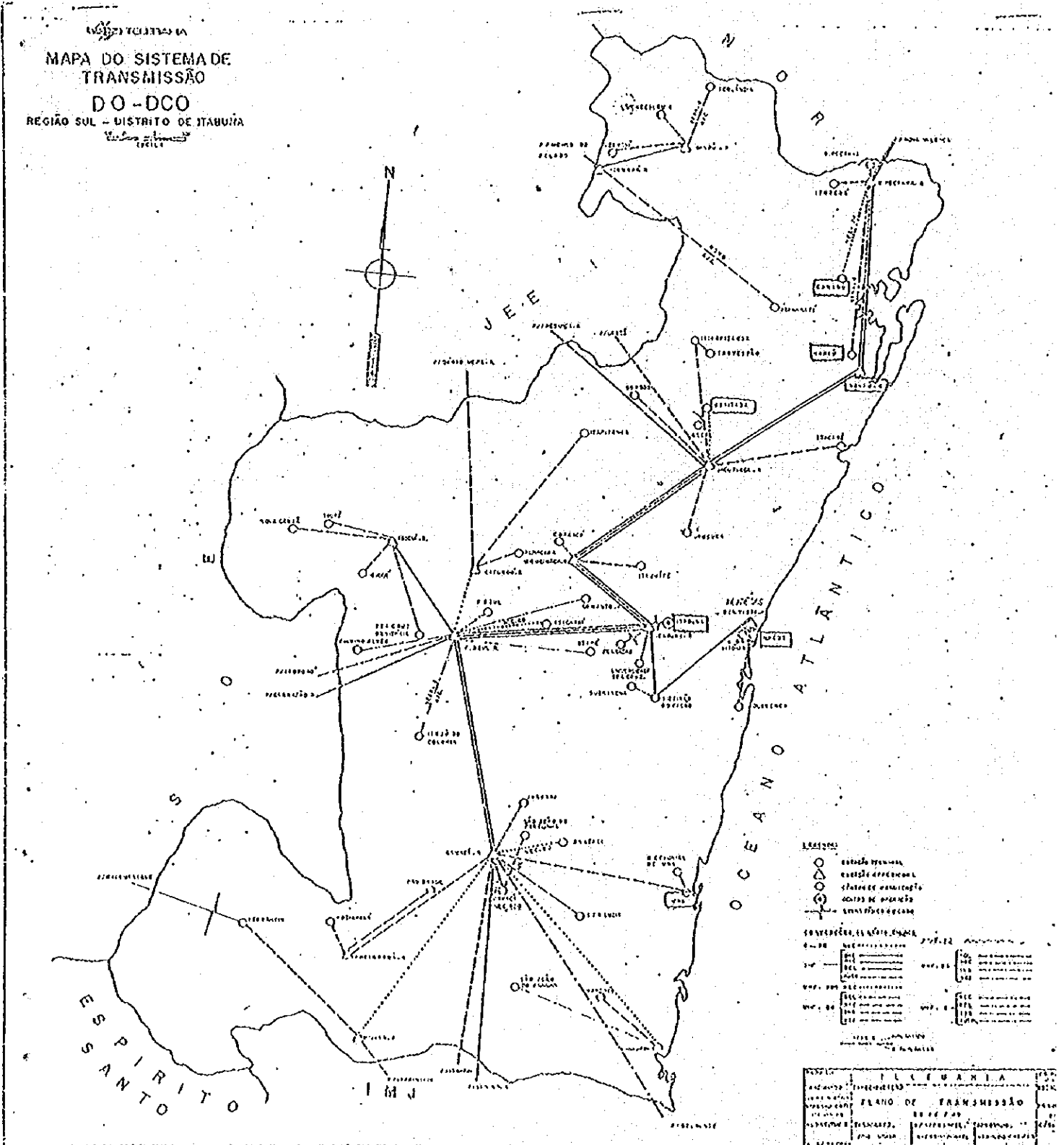
コマングトゥーバ地区：同じくこの地区近郊のローカルセンターはウナ（200T：NEC）、イレウス（8320T：ナショナル）がある。またコマングトゥーバには公共のサービス・ステーションがあるのみである。現在ウナでは需要率が急上昇しており、1990年までにNECのクロスバー式をデジタル式交換機に変え、容量も大幅にアップする予定である。

ハ. 整備構想

1) 需要予測

まず鉱工業用ターミナルであるがこれは表VI-5-2の鉱山労働者数をもとに、次のように仮定する。すなわち操業開始の年（Year1）から4年間の第I期中は、スタッフ人数1人につき1ターミナル設置するものとし、合計40ターミナルとする。これは鉱山労働者総数400人に対し、10人につき1ターミナルの割合となる。またY5・Y6の第II期は、追加するスタッフ3人につき2ターミナル設置するものとし、合計20ターミナルを追加新設する。これは追加の鉱山労働者数300人に対し、15人につき1ターミナルの割合となる。したがって第I期、第II期を合わせると合計で60ターミナルとなる。第III期については現時点ではまだ実施の可能性も含めて推

図VI-5-12 イタブナ地区通信網マップ



LOCALIDADE 地区	TERMINAIS		DEMANDA DE TERMINAIS	
	Instalados 設置数	Em ampliação p/89/90 89.90年増加分	Ano: 89 89年	Ano: 90 90年
BANCO DA VITÓRIA	PS	-	21	22
OLIVENÇA	100	-	197	209
ILHÉUS	5.616	+2.704	8.791	9.230
COUTOS	PS	-	-	-
BUERAREMA	400	-	445	472
ARATACA	PS	+100	90	96
UNA	200	+200	284	301
POXIN DO SUL	PS	-	-	-
IBIACU	PS	-	-	-
AURELINO LEAL (Atendida por Ubaitaba)				
ITACARÉ	80	-	79	84
TABOQUINHAS	PS	+50	32	34
URUÇUCA	600	+300	430	455
SERRA GRANDE	PS	-	-	-
ARITAGUÁ	PS	-	-	-
ITAJUIPE	600	+400	742	794
ITABUNA	12.480	+3.000	14.333	15.050
UBAITABA (Atende Aurelino Leal)	1.000	+ 400	690	732
MARAÚ	50	-	57	59
PONTA DO MUTÁ	PS	-	-	-
COMANDATUBA	PS	-	-	-
ITUBERÁ	300	+ 300	444	475
IGRAPIONA	PS	-	-	-
CAMAMU	250	-	316	339
CAMPINHO	PS	-	-	-
BARCELOS DO SUL	PS	-	-	-
IBIRAPITANGA	160	+ 200	201	213
TAPUIO	PS	-	-	-

Observação: PS -- Posto de Serviço
(Cabine Pública)

表冊-5-1

イタブナターミナル管轄地域の
ローカルターミナル数

測の域を出ないため、今回の検討からはずすものとするが、さらに30~40ターミナルの増設が必要となると予想される。

次に民生用ターミナルであるが、これも表VI-5-2をもとに次のように仮定する。すなわち原則としてスタッフ人数1人につき1ターミナル新設するものとする。したがって第I期は40ターミナル、第II期にはさらに30ターミナル追加して合計70ターミナルとする。また、従業員宿舎（スタッフ及び労働者用）以外の公共施設については、1箇所につき1ターミナルということで合計20ターミナル新設するものとする（表VI-6-15参照）。

これら鉱工業用及び民生用ターミナルの新設予定数をまとめたのが表VI-5-3である。これはポントドムタ地区、コマングトゥーバ地区いずれの場合も同様である。

2) 州政府の計画

TELEBAHIA では1988年末現在の設置ターミナルの合計が35万ターミナルであるが、総需要が42万ターミナルであり現在は約7万ターミナルが不足している。これは近年の通話料金の大幅な値下げにより通話数が年々30%近く増加したのに対し、ターミナル施設の増設率が年々10%ほどにとどまったためである。不足分は1990年までにカバーされる予定である。

具体的には1989年の3月から7月にかけて中継センター(Transit Center)をさらに4か所増設する予定である。これらは既存の4中継センター(サルバドール、フェイラデサンタナ、イタブナ、ヴィトリアダコンキスタに各1か所)の管轄する各地域に1か所ずつ増設されることになっている。施設は全てデジタルテクノロジーを利用したデジタルマイクロウェーブラジオステーションとなる。さらに都市相互間のトランクラインも88年現在12,000であるが、これを89年には36,000に3倍化する予算がつけられている。

予算面ではバイア州は現在好条件下にある。ブラジル連邦政府の通信大臣がバイア州出身であり、1990年までは変わらない見込みである。したがって現時点では民間企業の負担分も他州と比べれば少な目であり、施設の拡張計画も現在TELEBAHIA では積極的に実施している。

3) 施設整備の必要性・目的・内容

ポントドムタ地区

この地区においてはポントドムタにローカルセンターを新設する事が望ましい。鉱工業用・民生用いずれのターミナルもポントドムタ地区における需要増加が著しく、現状の公共サービス局では需要に対応しきれないのは明白である。この新設ローカルセンターより、鉱山施設及び居住区までは架空または地下配線とし、各端末の電話器に接続するものとする。必要となる設置ターミナル数は表VI-5-3のようになる。

コマングトゥーバ地区

この地区においてはウナ市内の既存のローカルセンター（200T：NEC）を増設する事が望ましいが、ウナ市は現状においても非常に需要の伸びが著しいため、場合によってはウナ近郊の鉱山スタッフ用居住区付近にローカルセンターを新設する事も考慮する。鉱工業用についてはここよりコマングトゥーバ地区の鉱山施設まで架空配線とし、民生用についてはスタッフ用住宅まで架空または地下配線とする。必要となる設置ターミナル数は同じく表VI-5-3のようになる。

ローカルセンター設備

必要となるローカルセンター関係の施設整備内容としては下記のものが考えられる。

- ・ Switching（スイッチング設備）
- ・ Outside Plant（プラント外部の配管、配線設備）
- ・ Long Distance（マイクロウェーブ受発信設備）
- ・ Energy（エネルギー関係）
- ・ Infra-structure（建屋その他インフラ）

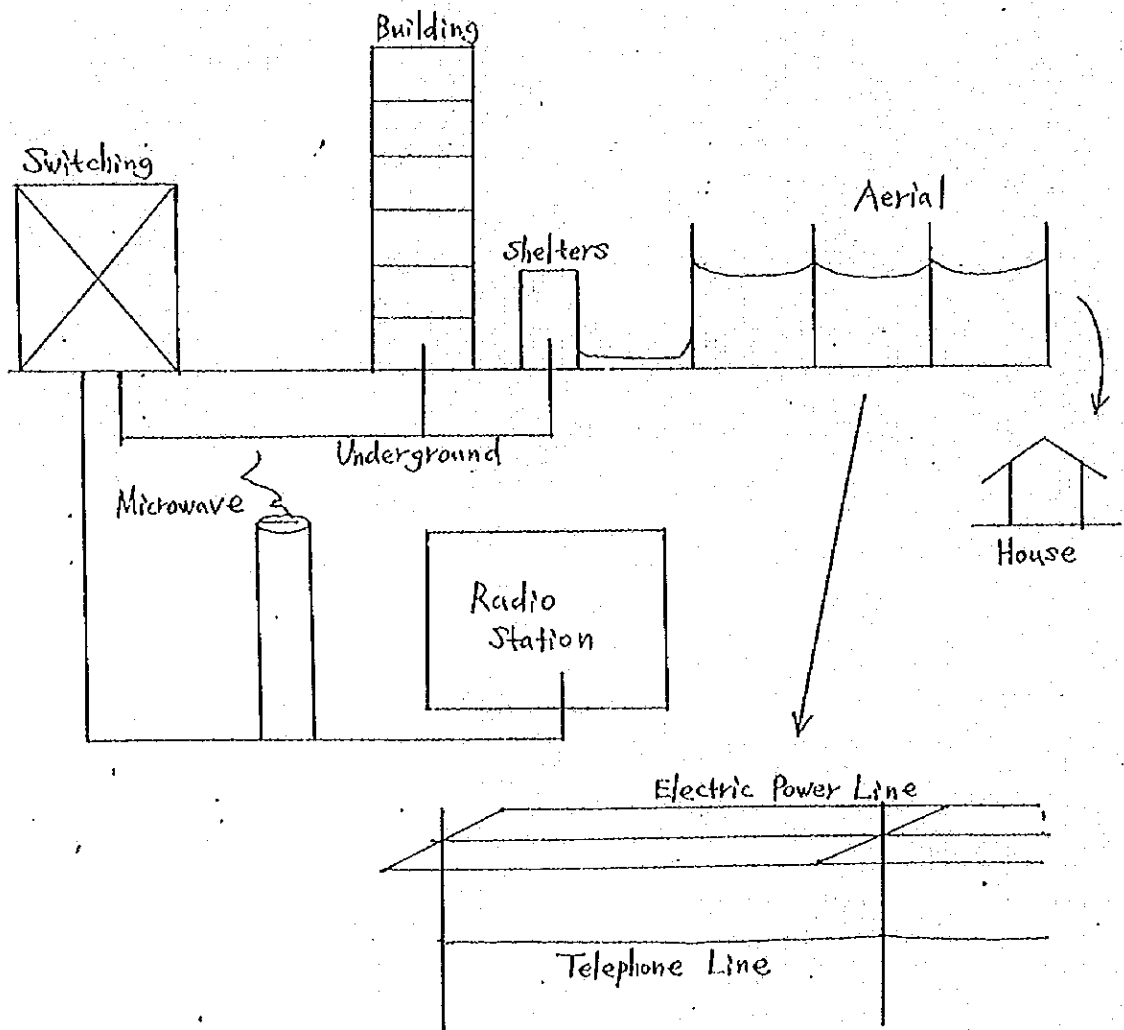
これらを模式化したものが図VI-5-13である。イタプナからこのローカルステーションまではマイクロウェーブで通信され、その後架空または地下配線で需要家へと運ばれる。

4) 計画規模（計画諸費・建設費・建設期間など）

一連の整備計画にかかわる建設コストとしてはローカルセンター設備一式を新設する場合約US\$ 3,500/ターミナル、既存のインフラや建屋などをそのまま利用してスイッチング設備の改造のみを行う場合には約US \$400/ターミナルかかると言われている（1988年11月現在）。したがって概算建

設コストはボンタドムタ地区においては表VI-5-4のようになるが、コマンドトゥーバ地区においてはまるまる新設の場合この通りであるが、既存施設への増設が可能で増設のみ行なう場合にはこれより若干建設コストの低減が可能になる。尚、表VI-5-4には参考として、Y7以後の第Ⅲ期分も推定値が記入されている。

建設期間としては、申請してから操業開始可能となるまでに最低1年以上はかかるというのが一般的である。特に近年の通信設備の需要の増加は著しいため、これ以上待たされる可能性も大きい。したがって表VI-5-3, VI-5-4におけるY1の少なくとも1年以上前にはTELEBAHIA に対して計画の申請をして準備にとりかかる必要がある。



図VI-5-13 ローカルセンター関連施設

表VI-5-2: 鉱山労働者数

	Year1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9以後
第 I 期	100	200	400						
マイニングのみ	S	20	20	40					
	L	80	180	360					
第 II 期					150	300			
合成ルチル製造	S				30	30			
	L				120	270			
第 III 期							500		
ピグメント製造	S						50		
	L						450		
鉱 山	100	200	400	400	550	700	1,200		
合 計	S	20	20	40	40	70	70	120	
	L	80	180	360	360	480	630	1,080	

S: スタッフ L: 労働者

表VI-5-3: 通信用必要設置ターミナル数

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8以後
鉱工業用 新設	40				20		40	
(累計)					(60)		(100)	
民生用 新設	60				30		50	
(累計)					(90)		(140)	

表VI-5-4: 通信設備建設コスト

(単位: \$1,000)

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y1-Y6 合計	Y7	Y8以後
鉱 工 業 用	140	0	0	0	8	0	148	16	0
民 生 用	210	0	0	0	12	0	222	20	0
通 信 設 備 合 計	350	0	0	0	20	0	370	36	0

ニ. 本体事業と関連施設整備事業の区分

本体事業設備としては鉱山で使う鉱工業用の通信ターミナル設備及びそれに付随するローカルセンター施設（プラント外部の配管・配線設備、建屋その他インフラを含む）があげられる。これら鉱工業用ターミナルを使用するのは現在のところ本鉱山会社のみであり、地域社会への一般利用は現時点では考えられていない。したがってこれは将来的には地域社会での他の鉱工業活動への活用を道を開いてはいるものの、現状では鉱山会社の企業活動のみに必要であることから、本体事業として取扱うのが適当である。

関連施設整備事業設備としては住宅及び公共施設等で使う民生用の通信ターミナル設備及びそれに付随するローカルセンター施設（同上の内容を含む）があげられる。これら民生用ターミナルは表VI-5-1でも明らかなようにボンタドムタ、コマングトゥーバともに公共サービス・ステーションがあるのみであり、今後の民生用需要の増加には全く対応できない。またマラウ、ウナにおいても、同じく表VI-5-1より今後のターミナル需要が現状の容量をかなり上回っており、地域社会での需要に十分応じられないのが実状である。したがって今回民生用ターミナルを新設すれば、従業員住宅以外の住宅や公共施設その他地域社会における民生用需要の増加にも対応できる道を開き、回線不足、劣悪な通信状態といった問題を和らげるのに大きく貢献することが十分に予想される。したがって従業員住宅という間接的には企業自身に必要な施設にも一部利用されるものの、「周辺地域の住民の生活や福祉の向上に資する公共性の高い施設を整備する」という定義に合致する利用形態が今後はますます増えると考えられるため、関連施設整備事業とする。

以上本体事業と関連施設整備事業の内容及び概算コストをまとめたのが表VI-5-5である。

表VI-5-5 本体事業と関連施設整備事業の区分

本 体 事 業		関 連 施 設 整 備 事 業	
内 容	コスト(US\$1,000)	内 容	コスト(US\$1,000)
鉱工業用通信ターミナル設備及びその付帯施設の建設	148	民生用通信ターミナル設備及びその付帯施設の建設	222
(注)(1)ボンタドムタ地区はボンタドムタにある選鉱プラント付近にコマングトゥーバ地区はウナ近郊の丘の上にあるスタッフ用居住区付近にターミナル設備を新設するものとする。			
(2)ウナ近郊の丘に新設する代わりにウナ市内の既存のローカルセンターを増設することで対処する場合にはコストは鉱工業用、民生用ともにこれよりも低減される。			

(6) 鉱山都市（含む労働力）

イ. バイア州現況

人口統計：バイア州は面積が約56.1万km²、人口は約1,100万人（1987年予想）であり、人口密度は約20人/km²弱となっている。ブラジル全土では面積が第6位、人口は第4位、人口密度は平均（=16.6人/km²）よりやや上といった状況にある。州都はサルバドールであり人口は約180万人（1985年現在推定）のブラジル第4の都市である。その近郊まで含めたサルバドール周辺地域の居住人口は210万人以上（同1985年推定）ともいわれ、このサルバドールをはじめとする都市部の人口はバイア州全体の半数以上を占めており、人口の偏在が著しい。こうした人口に関する1985年並びに86年の統計データをまとめたものが表VI-6-1である。

労働力情報：労働力に関する一般情報として同じく1985年のデータがある（表VI-6-2）。これを見ると10歳以上の総人口は全体の約71%であり、そのうち就業人口が約38%であり、残り33%は職に就いていない。就業人口の産業セクター別内訳を見ると、農業が圧倒的に多く約半数を占め、続いてサービス業（12.6%）、商業（9.1%）、社会サービス（5.9%）の順となっており、製造業は第5位（5.8%）である。建設業やその他の工業を加えた工業全体でも約52.9万人と産業全体のわずか13%を占めているにすぎない。

SUTRAB：こうした労働者を労働法に基づいて保護し、さらに労働者の登録及びリクルートの斡旋、職業訓練を行なう機関として、SUTRAB(SuperIntendencia Balana Para o Trabalho：バイア州立労働監督局)がある。SUTRABはSecretariade Trabalho（バイア州労働局）の下部実行機関であり、バイア州内の全12カ所に事務所を持っている。SUTRABは労働者をあらかじめ登録させておき、希望職種の企業（近郊、遠隔地いずれかの場合もある）に斡旋を行なう。その場合労働者を保護するため、SUTRABは企業から労働者の1日分の賃金をあらかじめSUTRABに預金させる。また特に遠隔地から労働者を連れてくる場合には、憲法で定められた最低賃金（Cz\$ 30,800/月-1988年11月現在）のほかに社宅、食事代、交通費、1年に1度の里帰り費用を支給させる場合もある。またSUTRABでは職業訓練も行なっているが、主として家内工業や農村労働者対象の訓練が多い。SUTRAB以外の職業訓練機関としては、SENAR（農業）、SENAI（工業）、SENAC（商業・サービス業）などがあり、相互の契約あるいはSUTRABと企業との話合いで実施される可能性もある。SUTRABの訓練施設は非常に不足しており、訓練内容も初歩的レベルにとどまっているのが現状である。

表VI-6-1: バイア州の人口統計データ

	1985年	1986年	1987年
バイア州の居住人口			
都市部 (人)	5,640,485	5,792,520	
農村部 (人)	5,010,340	5,132,708	
合計 (人)	10,650,825	10,925,228	
サルバドル市周辺地域居住人口 (人)	2,144,137	2,182,615	
平均失業率 (%)	6.04	4.54	4.08
平均サブ雇用率 (%)	11.85	9.87	7.41
経済活動人口/10歳以上の総人口			
バイア州 (%)	55.3	55.0	
サルバドル市周辺 (%)	54.2	53.2	
インフォーマル・セクターの寄与率			
バイア州 (%)	43.6	42.0	
サルバドル市周辺 (%)	21.7	19.5	
フォーマル・セクターの寄与率			
バイア州 (%)	24.3	25.0	
サルバドル市周辺 (%)	53.1	53.3	

(出所) : C E I Informe Conjuntural, Salvador, 8(1/5)jan/mayo 1988

表VI-6-2: バイア州における労働力に関する統計データ (1985年)

10歳以上の総人口	(A)	7,559,873人	
経済活動人口	(B)	4,184,144	(B) / (A) 55.3%
就業人口	(C)	4,082,463	(C) / (A) 54.0
産業別人口	農業 (D)	2,033,860	(D) / (C) 49.8
	製造業 (E)	237,877	(E) / (C) 5.8
	建設業 (F)	224,682	(F) / (C) 5.5
	その他の工業 (G)	66,861	(G) / (C) 1.6
	商業 (H)	372,120	(H) / (C) 9.1
	サービス (I)	512,892	(I) / (C) 12.6
	補助的サービス (J)	56,961	(J) / (C) 1.4
	交通・通信 (K)	106,784	(K) / (C) 2.6
	社会サービス (L)	238,873	(L) / (C) 5.9
就業上の地位	公共 (M)	159,762	(M) / (C) 3.9
	その他の活動 (N)	81,791	(N) / (C) 2.0
	被雇用者 (O)	2,193,002	(O) / (C) 53.7
	自営業 (P)	1,183,474	(P) / (C) 29.0
	雇用者 (Q)	82,918	(Q) / (C) 2.0
	無給労働者 (R)	623,069	(R) / (C) 15.3

(出所) : IBGE, PNAD

労働条件：基本的には憲法で定められており、1日あたりの標準勤務時間は8時間以内、週あたり44時間以内となっている。ただし休みなしで連続して働く場合は6時間を限度とする。休憩時間は昼休みは最低1時間、場合によっては1時間半から2時間くらいのところもあり、昼食も帰宅してとる人も多い。年次有給休暇は30日間で、妊婦保護のため産前、産後120日間の産休が認められている。男性は65才、女性は60才で定年となり、農村労働者などは男性60才、女性55才であり、その後は年金を受給できる。そのほか、最低賃金、残業手当、賃金の区別など種々の労働条件の多くは憲法で定められている。

ロ. 対象地域現況

プロジェクト対象地域はバイア州の中でも開発が遅れているバイア州の南部に位置しており、中心となるのはイレウス市（人口8万人）である。このイレウスを境に、本プロジェクトサイトは鉱区D-1付近のボンタドムタ地区（プロジェクト北部地区）と鉱区E-1付近のコマンガトゥーバ地区（プロジェクト南部地区）とに分けられる。プロジェクト北部の既存近隣鉱山都市としてはマラウ、ウバイタバ、カマムなどがあり、南部にはウナ、イレウスなどが存在する。これら近隣鉱山都市及び各都市の主な産業・都市施設をまとめたのが表VI-6-3である。また各5都市及びプロジェクトサイトの位置関係を示したものが図VI-6-1、VI-6-2である。さらに各5都市の現地における統計資料の原典を参考までに添付したのが表VI-6-4～VI-6-8である。

ボンタドムタ地区はマラウがもっともプロジェクトサイトから近く、カンピーニョス港からマラウまでは約38kmである。ただマラウ市は人口が2,000人余りと非常に小さく診療所や保健所はあるが病院はない。マラウ市の主な産業はカカオ、ココナツなどの農業とロバ、牛、馬などの畜産である。次に近いのはウバイタバ市であるがカンピーニョス港からの距離は約85kmとかなり遠くなる。ただウバイタバ市は人口も約1万人弱とかなり大きいうえ病院もあり、商業用施設も多く、マラウ、ボンタドムタから買出しに来る人も多い。主な産業はカカオ、バナナ、オレンジなどの農業、ロバ、馬、牛などの畜産に加えて木材、食品加工業などがある。民間の路線バスもイタブナからウバイタバ経由マラウまでの路線とウバイタバからカンピーニョスまでの2路線があり、Expresso Sao Jorgeという会社が運行している。ちなみに路線バスの運行スケジュールについて得られた情報は表VI-6-9に掲載してある。カマムは直線距離ではカンピーニョスから約15kmほどであるが、陸路は大幅に遠回りとなるため、カンピーニョス港までフェリーまたは渡し船による海上交通を利用することになる。現在は個人の漁船などによる往来はあるが、定期的な往来は存在していない。

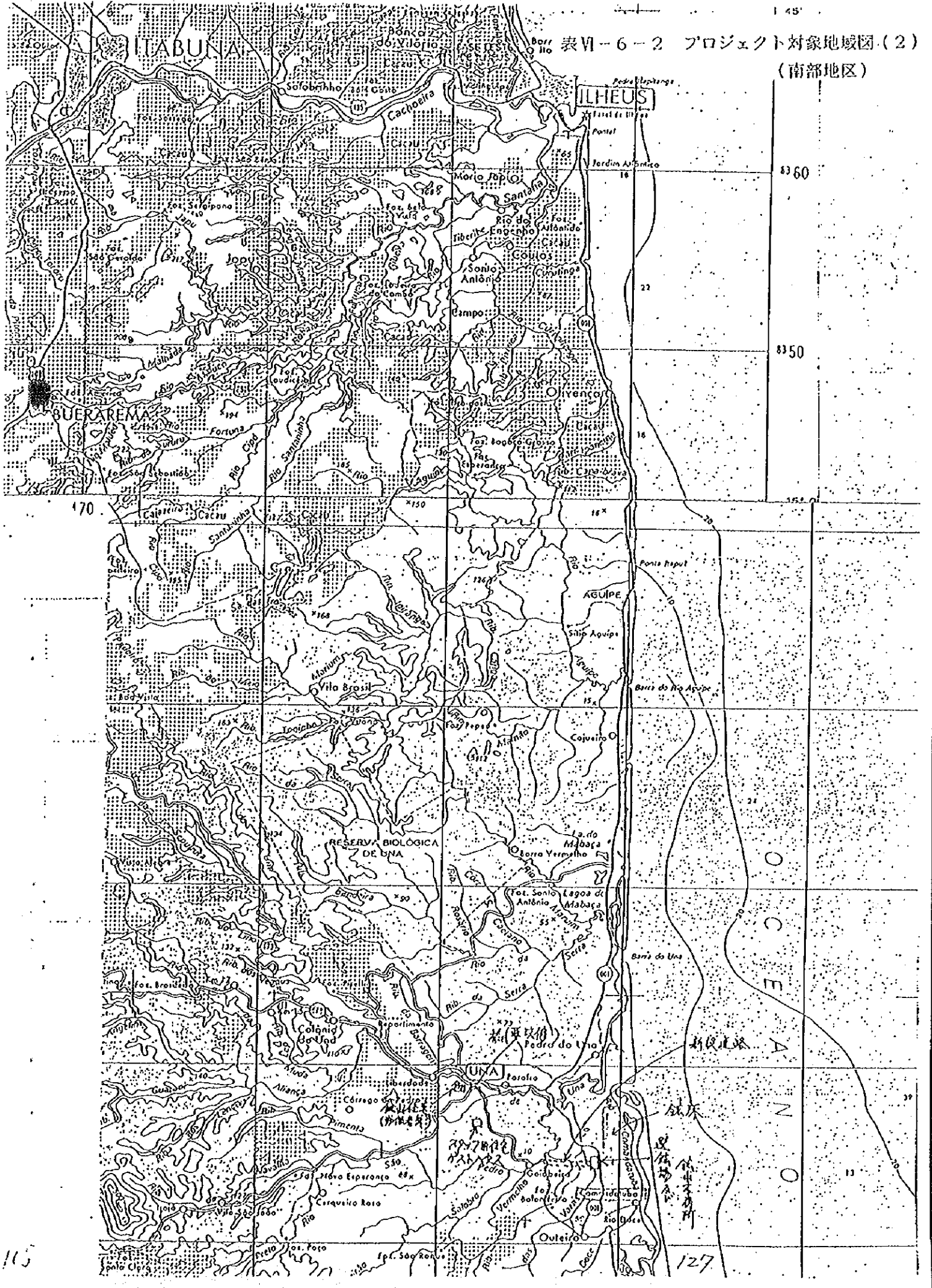
表VI-6-3 近隣鉱山都市及び都市施設一覧表

		マラウ	ウバイタバ	カマム	ウ ナ	イレウス
1. 人口 (総数)	人	14,290	16,036	36,218	37,805	131,431
(都市)	〃	(2,110)	(9,413)	(6,840)	(7,392)	(80,685)
(地方)	〃	(12,180)	(6,623)	(29,378)	(30,413)	(50,746)
2. 面積	km ²	815	90	1,274	1,576	1,712
3. 人口密度	人/km ²	18	178	28	24	77
4. 世帯数		4,019	4,016	8,887	10,030	32,020
5. 気候		湿地帯	同左	同左	同左	同左
6. 年間平均気温	℃	24.8	24.3	24.5	24.3	23.7
7. 年間平均雨量	m/m	1500~1700	1400~1600	1400~1700	1200~1600	1600~1800
8. 雨 期		3~8月と 10~1月	同左	同左	同左	同左
9. 農 業 (主要産物)		カカオ ココナツ マンジョカ バナナ	カカオ バナナ マンジョカ オレンジ	カカオ こしょう マンジョカ ココナツ	カカオ ココナツ マンジョカ さとうきび	カカオ ココナツ オレンジ マンジョカ
10. 畜 産 (主要家畜)		ロバ 牛 馬	ロバ 馬 牛	ロバ 牛 豚	ロバ 牛 にわとり	牛 ロバ にわとり
11. 商 業 (総数)		17	149	76	120	770
(卸 売)		(0)	(16)	(7)	(17)	(95)
(小 売)		(17)	(133)	(69)	(103)	(675)
12. 銀 行		2	5	4	3	11
13. 郵 便 局		1	1	1	1	1+ 2
14. 小(中)学校		34	24	110	58	113
15. 高等学校		1	1	1	1	8
16. 職業訓練所		1	2	1	1	9
17. 保 健 所		4	2	8	6	7
18. 健康センター		1	1	1	1	8
19. 診療所(クリニック)		1	1	4	3	9
20. 病 院 (ベッド数)		0	2 (49)	2 (28)	0	5 (657)

(出所) : バイア州企画局1983年統計資料

表VI-6-2 プロジェクト対象地域図(2)

(南部地区)



115

127

表VI-6-9プロジェクト対象地域付近の路線バス情報

a. プロジェクト北部 (ボンタドムタ) 地区	
1) 運行バス会社名	Expresso Sao Jorge社
2) 運行ルート及びスケジュール	イタブナ→ウバイタバ→マラウ及びその逆ルート。 イタブナ発6:30、14:30 の1日2便 逆ルートも同じ1日2便。1台のバスが2往復している。 土曜、日曜も運行されている。
3) 運行距離、運賃	イタブナ→マラウ間は約135 km程の距離であり、運賃は片道Cz\$1,139 (1988年11月現在) である。カンピーニョス→マラウ→ウバイタバ間にも路線バスが同様に運行されている模様だが入手データなし。
4) 利用状況	イタブナ始発の際は10~15名くらいの乗客 (朝一便) であっても途中から混んできて満員に近い状況になる。乗車定員は45名であるが実際には制限なくどんどん乗せている。イタブナの市場へマラウ付近から家畜 (にわとりなど) を売りに行く者も乗客の中には多く、路線の住民の生活の足としての役割は高い模様である。
b. プロジェクト南部 (コマンダトゥーバ) 地区	
1) 運行バス会社名	Expresso Sao Jorge社 (A) 及びEmpresa Sul Baiana Subla社 (B)の2社
2) 運行ルート及びスケジュール	(A) はイレウス→ウナ間に1日2本 (11:00、14:00 発)、 イレウス→ウナ→カナヴィエラス間に1日10本 (5:50、7:50、9:50、11:50、13:50、…、23:50)、 (B) はイレウス→ウナ間に1日2本 (5:00、15:00 発) それぞれ往復している。
3) 運行距離、運賃	イレウス→ウナ間は62kmの距離で、(A) はCz\$640、(B) はCz\$625である。 イレウス→カナヴィエラス間は約100 km余りでCz\$1,050。
4) 利用状況	カナヴィエラスは観光地であるため便数も多い。乗客も30~45人くらいと結構多く、やはり路線住民達の貴重な足となっている模様である。

コマンドトゥーバ地区はウナがもっともプロジェクトサイトに近い都市であり、コマンドトゥーバの選鉱プラント予定地から約18kmのところに位置している。ウナは人口が7,000人余りの町で、保健所、診療所等の施設は整っているが病院はない。主な産業はカカオを中心とする農業とロバ、牛、にわとりなどの畜産である。ウナ近郊には現在本邦企業のスタッフ達のキャンプサイトが丘の上にあるがまだ町と言えるほどの規模には至っていない。ただし今後拡張・改善の余地はある。それ以外の既存の都市となるとプロジェクトサイトから80km離れたところにあるイレウス市しかなく、これはこの地域全体の中心都市でもあるため、商業施設をはじめ、教育・医療施設ともに充実している。年間積出し能力約70万t/年のイレウス港もあり、現在ブラジル全体のカカオの90%以上はここから輸出されている。

ハ. 整備構想

1) 需要予測

表VI-5-2における鉱山従業員数をもとに第I期、第II期における鉱山都市の規模を算定する。第I期の従業員数は最終的に400人（内スタッフ40人、労働者360人）であり、第II期においてはこれが最終的に合計700人（内スタッフ70人、労働者630人）となる。スタッフは全員鉱山プロジェクトサイト周辺以外からの採用になるのに対して、労働者は約2/3弱の400人はプロジェクトサイト周辺から採用し、かつ既存の自宅に住むと仮定する。したがって新設が必要な従業員住宅はスタッフ用70戸、労働者用230戸と想定される。また平均世帯人員については、ブラジル平均の4.7人/世帯やバイア州企画局の計画基準5.0人/世帯に準じて5.0人/世帯とする。こうして求められる鉱山都市基本計画人口に対してサービス人口の占める割合はバイア州の現況にならって20%と仮定する。

ここでスタッフの居住区と労働者の居住区とは原則として別々になるものと考え、各々の計画居住地区人口を推計すると表VI-6-10のようになる。

表VI-6-10 鉱山都市計画居住地区人口推計

居 住 区	スタッフ居住区	労働者居住区
従業員数	70	230
従業員及びその家族合計人数	350	1,150
サービス人口	70	230
その他	80	120
計画居住地区人口	500	1,500

したがってスタッフ居住区には将来500人、労働者居住区には1,500人の人口増加が見込まれる。

2) 州政府の計画

本プロジェクトサイト周辺地域はボンタドムタ地区もコマンドトゥーバ地区も、開発重点地区として州政府から指定されているわけではなく、現在のところ具体的な州政府主導型の地域開発計画は存在していない。ただし、コマンドトゥーバ地区においては、民間資本によるリゾートホテルの建設計画が進行中であり既に建設工事も着手されている。もともとバイア州南部海岸地域は観光開発地区として開発を進めていきたいという州政府の将来構想もあるため、今後付近のインフラなどが整備されれば、将来的にはボンタドムタ地区もコマンドトゥーバ地区もその風光明媚な海岸線を利用したリゾート地域として開発が進んでいく可能性もあると見られている。

一方労働訓練施設については、本プロジェクト対象地域付近は既存の施設のみで十分とは言い難く、今後の鉱山開発が進むにつれてこうした職業訓練所的な施設へのニーズは高まると見られているが、現在のところ州政府側に具体的な施設新設あるいは増設計画は存在していない。今後の鉱山側から州政府側への職業訓練施設新設または増設への要望はしだいに高まると見られ、州政府の技術的、財政的なサポートが将来重要な鍵となるであろう。

3) 施設整備の必要性・目的・内容

ボンタドムタ地区：

この地区においてはボンタドムタにスタッフ居住区を、マラウに労働者居住区を設けるのが望ましいと思われる。さらに補充としてウバイタバとカマムに現在居住しかつ既存の自宅に住む者の中から残りの労働者を採用するものとする。

マラウは既存鉱山都市の内、もっともプロジェクトサイトからの距離も近くアクセスも比較的便利であるため、カンピーニョス港-マラウ間の道路が若干整備されさえすれば、本鉱山への通勤の便も十分であると考えられる。そのうえ現在は農業・畜産以外には主要な産業も存在しないため、マラウの既存住民の中から本鉱山への勤務を希望する者もかなり多いと見られる。さらに付近には平坦で用地開発に適した土地が比較的容易に得られるため、労働者用の鉱山住宅を新設するのも便利である。最後にマラウには既存の都市施設もある程度そろっているうえ、既存住民の生活レベルも鉱山労働者のそれとさほど差異はないと見られるため、新しく流入してくる労働者の人口増加による社会問題の発生も最小限にとどめられるものと思われる。

一方スタッフ達は全員プロジェクトサイト周辺以外からの採用になる予定であ

り、現在住んでいる家を売却しあるいは離れてやってくるわけであるから、ある程度良質な鉱山住宅及び居住環境が得られることが絶対必要条件となる。そのためには現在のマラウは魅力に乏しいうえ、付近の住宅の生活レベルもかなり低いものと見られるため、さまざまな経済・社会面での不都合・問題が生じる可能性が高い。したがってむしろポントドムタ地区の海岸線付近に居住区を新設し、快適な居住環境を保証してやる方が、より優秀なスタッフのリクルートにも有利となり、好都合である。ただしこの場合、保健所・診療所などの最小限の医療施設の確保、及び小（中）学校などの教育施設、さらには銀行・商業施設などの新設も最小限度は必要となるであろう。しかしながらこの地域は風光明媚なうえサルパドールからも比較的近く道路・港湾などのインフラが整備されれば、将来は週末を楽しむリゾート地域としての発展も十二分に考えられる。そのため、こうした都市施設が整備されることにより、ますますその可能性が高まり、鉱山開発が仮りに終了した後もスタッフ用の住居を週末用リゾートハウスとして利用していくなど都市、住宅施設の末長い有効活用がはかれる可能性は高い。

ウバイタバは鉱山選鉱プラント予定地から約80kmのところであり、通勤の便という点からは道路が整備された後も多少時間がかかる。しかしながらこの町は農業・畜産を中心とするのみで主要な産業に乏しいうえ、マラウ、ポントドムタに比べると既存の市街地規模もかなり大きく、病院もあり、銀行及び商業施設も比較的充実している（表VI-6-3）。したがって今後特別な都市施設関係の整備を行なわなかったとしても本プロジェクト用の労働者を若干名この町からもリクルートすることはかなり現実性が高いものと思われる。

カマムについては本鉱山サイトへの通勤の便がもっぱら渡し船などによる海上交通のみに限られるという難点がある。現状では個人の漁船などによる往來のみであるため、鉱山労働者の通勤の便を確保するために、鉱山会社側でカマムよりカンピーニョス港へ定期的な連絡船を運行させる事が望ましいと思われる。カマム自体は人口も都市部で約7,000人、地方も入れると約36,000人余りとマラウよりもはるかに大きいうえに、病院もあり、商業施設もかなり整備されている。また地理的にもサルパドールからの距離が約330 kmとこの地方都市の中で最も近く道路のアクセスも比較的整備されている。したがって現在でもこの地域における物資等の集散地となっているため、ポントドムタ地区から買出しに出かけてくる人も多い。連絡船の便さえ確保されればカマムも有力な鉱山労働者の供給基地の1つとなる可能性が高い。

コマンドトゥーバ地区：

この地区ではウナ近郊の丘の上にあるキャンプサイト付近を将来のスタッフ居住地とし、既存のウナ市内を労働者の主要な供給基地として整備するのが望ましいと考えられる。補充として一部の労働者は現在イレウス市に居住しかつ既存の自宅に住む者の中から採用するものとする。コマンドトゥーバ自体は非常に小さな集落（数百人程度）のうえ、公共施設・商業施設ともにほとんど現存しておらず、将来拡張する適当なスペースに乏しく、気候的にも非常に暑くて過ごしにくい。ため、鉱山従業員（従業者）の居住区としては適切ではないと思われる。

ウナは既存の市街地に7,000人余り、周辺も含めると38,000人と小規模の町であり、小中学校、保健所、診療所数は存在するが、病院はない。プロジェクトサイトからは約18kmと比較的近く、州道BA001からサイトまでのアクセス道路が整備されれば通勤の便は大変よい。市内は平坦な地形でスペース的にもまだ十分に開発の余地があるため鉱山労働者のための従業員住宅を建設するのにも適している。一方既存の産業基盤は農業・畜産など一次産業を中心としており、主要な産業とおぼしきものに乏しいため、鉱山が開発されればウナの住民の中から就職を希望する者もかなり多いと見られている。さらにウナ自体既存の都市施設もある程度そろっているうえ、既存の住民と鉱山労働者の間に生活レベルの差異がさほどないとみられ、労働者供給基地として居住区を拡大させていくことについては経済的・社会的な観点からも特に問題はなく、町の発展にとってむしろ望ましいと言える。

一方、スタッフ居住区用として考えているウナ近郊の丘は気候的にも暑さもしのぎやすく居住環境としてもすくなく、現存のキャンプ施設の設備も利用できる。鉱山サイトからの距離も約10km余りと非常に近く通勤の便も便利である。地形的にもなだらかでスペース上も十分に拡張の余地がある。既存のウナ市街地からも数kmのところであり、ウナ市内の都市施設を使うことも可能であるが、診療所などの医療施設、学校などの教育施設、最小限の商業施設の整備は必要と思われる。

イレウス市は人口も8万人強と本プロジェクト対象地域における中心的な都市であり、カカオの輸出を中心とする港もよく整備されており、バイア州南部における物資の集散基地でもある。商業施設をはじめとして、教育施設、医療施設なども完備されており、職業訓練所9ヶ所、病院も5ヶ所とかなりのレベルである。

しかしながら主要な産業はカカオ、ココナツ、オレンジといった農業及び牛、ロバ、にわとりなどの畜産業の一次産業が主体で、主要な鉱工業は育成中の段階である。したがって、コマンドトゥーバ地区までの距離が約80kmで道路事情も大変よい事を考えると、十分通勤可能であるため、鉱山勤務希望者もかなり存在しうると考えられる。本プロジェクト用の労働者の一部をこの市からリクルートすることはかなり可能性が高いと思われる。

4) 計画規模

従業員住宅：

従業員住宅として新たに建設必要な戸数及びその候補地はポントドムタ地区、コマンドトゥーバ地区それぞれ表VI-6-11及び図VI-6-1及びVI-6-2のようになる。

表VI-6-11従業員住宅建設地域・戸数

居住区	ポントドムタ地区		コマンドトゥーバ地区	
	候補地域	戸数	候補地域	戸数
スタッフ	ポントドムタの 海岸付近	70	ウナ市近郊の 丘陵地*	70
労働者	マラウ市内 東部地区*	230	ウナ市内*	230

(*) 具体的な候補地域の位置については図VI-6-1、VI-6-2を参照のこと。

ここでINOCOOP-BASE (バイア州住宅供給組合) による住宅建設コストデータ (表VI-6-12) をもとにして、従業員住宅の建設コストを試算してみることにする。ここでは一番左の欄PADRAOでH1-2B とH1-3A を参照する事にする。H1というのは1階建 (平屋建) の事で、2Bというのは2ベッドルームのBaixo type (グレード的に高中低の低級) に相当する。また3Aというのは3ベッドルームのAlto type (グレード的に高級) に相当する。Nはnormal type (グレード的に標準) ということになる。したがってH1-2B というのは「平屋建、2ベッドルーム、グレードは低級」ということで、本件における鉱山労働者用住宅と想定する。H1-3A は「平屋建、3ベッドルーム、グレードは高級」ということで、本件における鉱山スタッフ用住宅と想定する。

モデル住宅としては図VI-6-3、図VI-6-4のような平面、立面、断面をもつものを標準とし、住宅の延面積は鉱山労働者用が40㎡、スタッフ用が80㎡であると仮定する。さらに表VI-6-12は建屋のみのコストであり、土地代及び外構費用は含まれていないため、鉱山労働者用はこの地域における標準として10%増、スタッフ用は外構費用、基礎費用毎もさらに10%増として20%増と見込むものとする。1988年10月時点でのデータを採用すると当時US\$1与700Cz\$であるから、現地における1戸当たりの概算住宅建設コストは下記のようなになる。

$$\text{労働者用} \quad \frac{73.210.00 \times 40 \times 1.1}{700} \approx \$4.602 / \text{戸}$$

$$\text{スタッフ用} \quad \frac{90.501.46 \times 80 \times 1.2}{700} \approx \$12.412 / \text{戸}$$

必要建設戸数は合計で労働者用230戸、スタッフ用70戸であるから、従業員住宅建設コストは表VI-6-13のようになる。

SINDICATO DA INDUSTRIA DA CONSTRUCAO CIVIL DE SALVADOR

SISTEMA DE CONTROLE DOS CUSTOS UNITARIOS BASICOS DE CONSTRUCAO

QUADRO I

CUSTOS UNITARIOS BASICOS POR PROJETO-PADRAO

De acordo com a Lei N. 4591 e com a NB-140 (C\$# /m²)

PADRAO	MES 06/88	MES 07/88	MES 08/88	MES 09/88	MES 10/88	MES 11/88
H1-2B	33,202.60	39,291.20	47,009.86	57,940.70	73,210.00	96,431.50
H1-2N	30,162.29	44,872.35	54,000.70	66,719.65	84,512.49	110,669.71
H1-2A	47,785.97	55,906.07	67,183.70	81,809.80	106,579.95	139,266.28
H1-3B	27,810.22	33,066.98	39,444.92	48,549.96	61,140.02	80,870.34
H1-3N	31,490.20	37,121.72	44,610.00	55,167.56	69,379.13	91,113.15
H1-3A	40,633.99	47,897.27	57,330.31	69,887.85	90,501.46	119,089.70
H4-2B	29,021.45	34,552.23	41,626.52	51,385.70	64,531.29	85,714.31
H4-2N	32,922.91	38,989.43	47,060.19	58,188.67	73,492.69	97,136.48
H4-2A	45,261.47	53,192.48	64,538.58	78,806.83	101,680.14	133,554.01
H4-3B	23,264.10	27,770.13	33,425.39	41,331.56	51,727.13	68,841.99
H4-3N	26,496.21	31,461.27	37,948.25	47,031.27	59,190.62	78,369.37
H4-3A	37,613.29	44,340.80	53,856.82	65,860.57	84,501.50	111,376.04
H8-2B	28,964.50	34,440.54	41,600.16	51,322.77	64,465.01	85,472.20
H8-2N	32,874.88	38,877.81	47,047.12	58,154.37	73,478.97	96,916.83
H8-2A	45,163.42	52,976.95	64,403.70	78,584.14	101,615.69	133,127.99
H8-3B	22,977.80	27,413.77	33,042.77	40,819.94	51,183.90	67,983.93
H8-3N	26,174.30	31,052.73	37,509.88	46,468.43	58,595.06	77,415.31
H8-3A	37,758.55	44,465.68	54,073.14	66,076.05	85,039.81	111,777.76
H12-2B	29,194.07	34,694.21	41,966.84	51,796.54	65,001.55	86,094.83
H12-2N	32,825.34	38,781.61	47,006.70	58,123.60	73,409.86	96,631.31
H12-2A	45,550.43	53,404.18	64,983.82	79,303.60	102,534.33	134,196.17
H12-3B	22,994.35	27,412.79	33,095.05	40,884.37	51,243.35	67,974.03
H12-3N	26,014.88	30,832.17	37,305.15	46,216.61	58,272.21	76,806.47
H12-3A	37,872.92	44,588.19	54,231.60	66,218.22	85,373.19	112,124.26

NOTAS

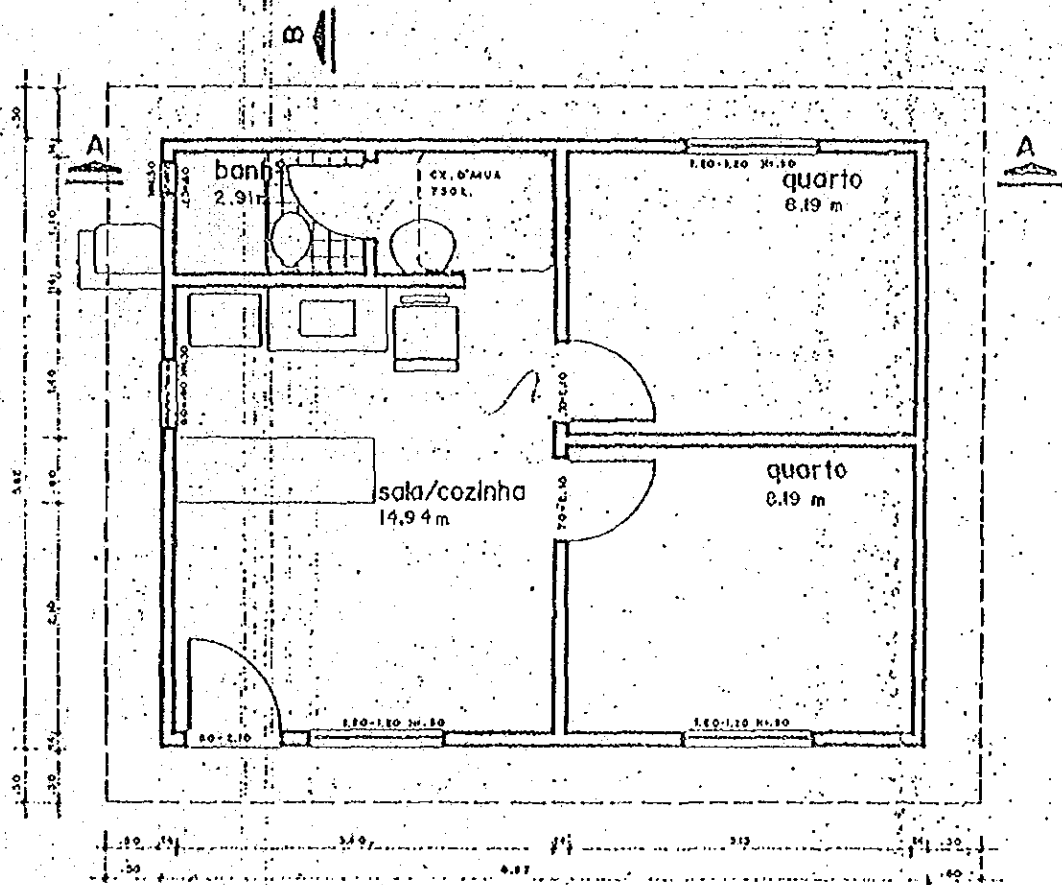
1. As siglas H1, H4, H8 e H12 indicam, respectivamente, o numero maximo de pavimentos considerado em cada padrao.
2. Os digitos 2 e 3 apos as siglas indicam, respectivamente, o numero de quartos considerados em cada padrao.
3. As letras B, N e A correspondem ao nivel de acabamento de cada padrao, respectivamente, "baixo", "normal" e "alto".
4. Os custos estao expressos em cruzados por metro quadrado construido e nao incluem as despesas relativas a elevadores, fundacoes especiais, instalacoes e equipamentos diversos, obras complementares, impostos, taxas e honorarios profissionais em geral.

28810
C\$# / m² 71Y. 6. 11. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

表 VI-6-12 住宅建設標準コストデータ

出所: INOCOOP-BASE (バイア州住宅供給組合)

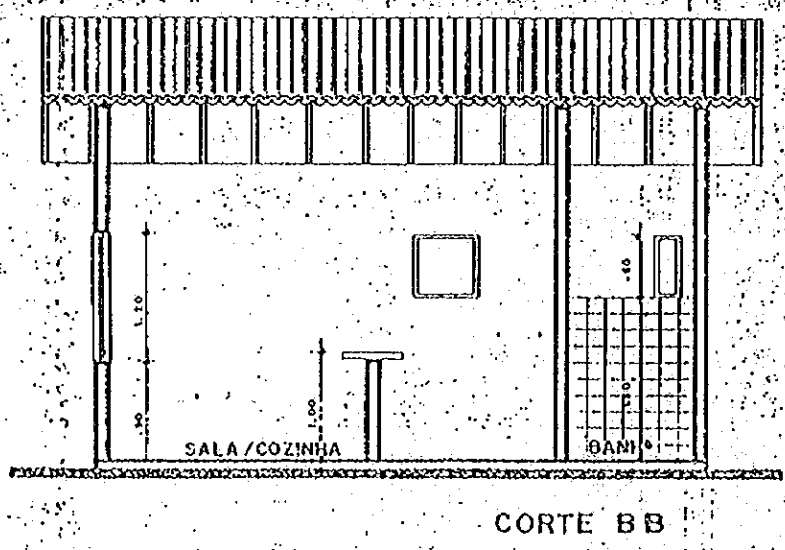
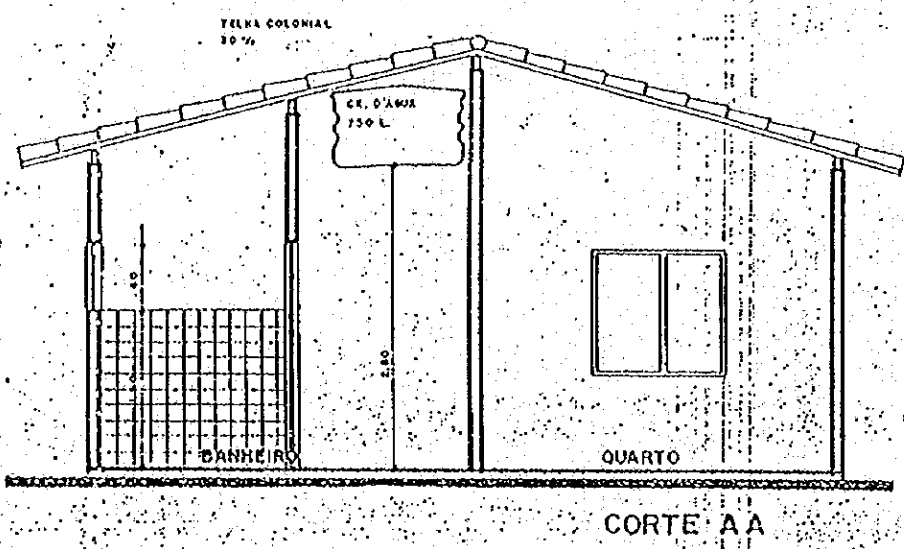
土地代 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.



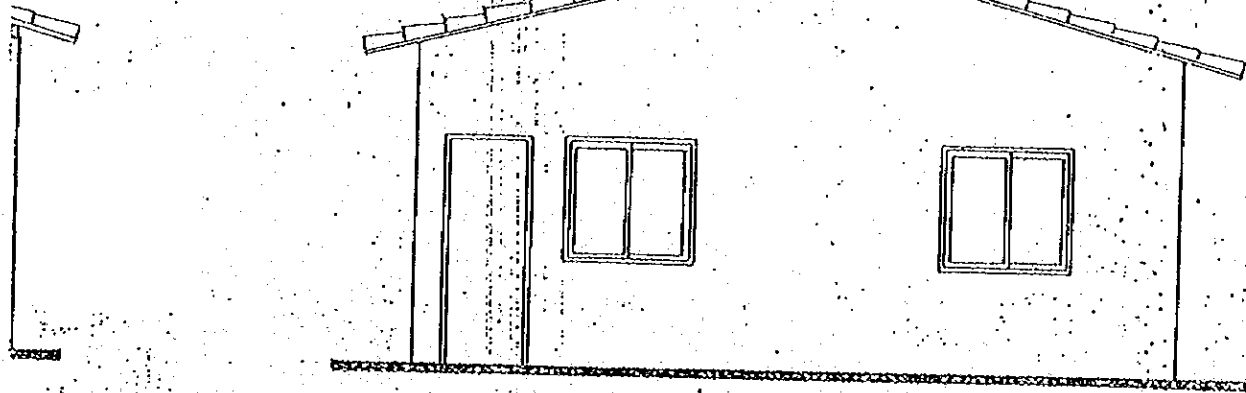
PLANTA BAIXA

ÁREA 39.17m²

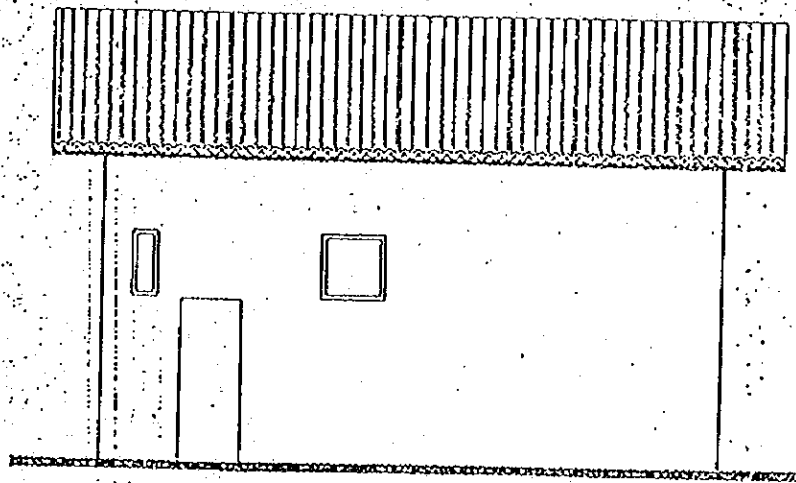
図VI-6-3 鉱山従業員用モデル住宅
(労働者用) 平面図



図VI-6-4 鉾山従業員用モデル住宅
(労働者用) 立面図&断面図



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL



PORTO VERDE
ITAPARICA BARRIA

PROPRIETÁRIO

PROJETISTA

CONSTRUTORA

PLANTA BAIXA
CORTES E
FACHADAS
ESC. 1/50
A-01

VI-6-4 鉱山従業員用モデル住宅
(労働者用) 立面図&断面図

表VI-6-13 従業員住宅建設コスト

	推定単価	建設戸数	建設コスト
労働者用	\$ 4,602	230	\$ 1,058,460
スタッフ用	\$12,412	70	\$ 868,840
合計	—	300	\$ 1,927,300

表VI-6-13より、従業員住宅の総建設コストは1988年10月時点でのコストデータをもとにすれば、約\$2,000,000近くになるであろうと推測できる。今後土地代、あるいは建設の材料の価格、建設の工賃などが上昇すればこの総コストもそれにつれて増加する。

公共施設その他：

鉱山従業員及び付近の地域住民にとって本プロジェクト対象地域付近で新たに設置を要すると見られる公共施設としては表VI-6-14のようなものが考えられる。

表VI-6-14 プロジェクト対象地域必要公共施設

	ボントドムタ	マラウ	ウナ
1) 関連住宅 a) 教師用	○	×	○
b) 医師用	○	×	○
2) 学校 a) 小(中)学校 (含、運動場、プール)	○	△(34)	○(58)
b) 職業訓練所	×	○(1)	○(1)
3) 診療所、医療器具	○	×(1)	○(3)
4) 保健所	×	○(4)	○(6)
5) 郵便局	△	×(1)	△(1)
6) 派出所	△	×	△
7) 救急車	○	△	○
8) 消防自動車	○	△	○
9) 連絡船(50人程度)施設	○	×	×
10) 教会	△	△	△
○ ぜひと今後新設すべきである。 △ できれば “ × 新設する必要があまりない。 () 内は現状での既存数である。			

ウバイタバ、カマム、コマンドトゥーバ、イレウスは今回プロジェクト対象地域での利用可能な公共施設という意味で、その波及効果、必要性などの点でより優先度が低いと考えられるため、今回の考慮範囲については上記の3地区のみに限定した。また表VI-6-14以外にも公共施設は考えられる（高校、病院、公民館など）が、本プロジェクト対象地域での現状及びニーズを勘案のうえ、優先度が低いとみられるため今回の必要施設リストからははずすことにした。

表VI-6-14における○△×はあくまでも優先度を示すものであり、×印の施設が全く不要であるという意味では必ずしもない。ただし、最小限これだけは必要であるものとしては○印の施設が考えられる。また参考のため、表VI-6-3からマラウ、ウナ地区における既存の該当施設の数（ ）内に併記しておいた。

ウナ地区については、職業訓練所を除き、全てスタッフ居住区予定地であるウナ近郊の丘の上に建設するのを原則とする。また診療所（医療器具を含む）はウナ近郊の丘に、また保健所についてはウナの既存の市街地に設置するものとする。むろんスタッフ居住区に建設された施設であっても、スタッフ以外の地域住民に対して開放可能なものについては極力開放するものとする。

こうした公共施設以外にも銀行や商業施設など数々のサービス人口が必要になると見込まれ、本件鉱山開発に伴う鉱山都市人口については表VI-6-10に掲載されたように、スタッフ居住区では合計約500人、労働者居住区では合計約1,500人の増加が見込まれることになる。ただしこれらの数字はあくまでも鉱山開発計画のうち、第Ⅰ期（マイニングのみ）及び第Ⅱ期（合成ルチル製造）のみを考慮した結果である。第Ⅲ期のピグメント製造まで進む場合には鉱山従業員数はほぼ倍増するため、鉱山都市人口もこれとともにさらに増加し、公共施設などの整備もさらに必要となることが予想される。

表VI-6-14をもとにして整備が最低限必要である公共施設等をその整備内容、設置場所、設置数及びその概算コストについてまとめたのが表VI-6-15である。コストについては各施設ごとにまず適切な規模をバイア州における同様な既存施設をもとに推定した。そのうえで単位面積あたりのコストを各施設ごとの特徴及び附帯設備等を勘案したうえで、バイア州付近のブラジル東北部地域を対象とする建設物価雑誌等の資料を参考にして算定した。これらはいずれも最低限必要と考えられる1つの提案であるから仕様等に関しても最低限必要なレベルにとどめてある。したがって実際に建設する際にはこれ以上のコストがかかることも十分予想されるため、あらかじめ業者等の見積を入手することが必要であると思われる。

表VI-6-15 公共施設等整備内容・概算コスト

施設名	整備内容	設置場所・数				概算コスト (US\$1,000)
		ポンタドムタ	マラウ	ウナ丘陵	ウナ市内	
1) 関連住宅						
a-1) 一般教師用	平屋建、3ベッドルーム、高級住宅、80㎡	10		10		124
a-2) 校長・教頭用	平屋建、5ベッドルーム、高級住宅、100㎡	2		2		31
b-1) 医師用	平屋建、5ベッドルーム、高級住宅、100㎡	2		2		31
b-2) 看護婦用	平屋建、3ベッドルーム、高級住宅、80㎡	2		2		24
2) 学校						
a) 小(中)学校 (含、運動場、プール)	875x.450㎡x2階(建900㎡) 運動場 3,000㎡、 プール25m x 12m	1		1		130
b) 職業訓練所	平屋建、150㎡ 旋盤、ボール盤、定盤、 切斯機、その他		1		1	20
3) 診療所 (含、医療器具)	平屋建、180㎡ 診察室、病室2(ベッド) 看護婦、待合等	1		1		60
4) 保健所	平屋建、240㎡ x線、検査、指導、 集会、事務等		1		1	40
5) 救急車	1台	1		1		8
6) 消防自動車	1台	1		1		16
7) 連絡船	1隻(50人乗り)	1				320
附帯施設	木製栈橋等一式	1				160
建設コスト合計						964 (484)

(注)

- (1) 設置場所、数については鉱山開発がポンタドムタ地区である場合はポンタドムタ・マラウ地区、また鉱山開発がコマンドトゥーバ地区である場合はウナ丘陵・ウナ市内となり、両方に設置するという場合は起こらない。
- (2) 7)の連絡船及び附帯施設についてはポンタドムタのみに設置する。したがってコマンドトゥーバ地区の鉱山開発をやる場合、建設コスト合計は()内のUS\$484,000となる。
- (3) 1)の関連住宅は原則として、ポンタドムタまたはウナ丘陵の鉱山従業員スタッフ用居住区内に設けるものとする。

二、本体事業と関連施設整備事業の区分

本体事業としては従業員住宅があげられる。これら従業員住宅のうちスタッフ用のものについては、将来的にはリゾートハウスへの転用も考慮されることになるが、現時点においては全て鉱山従業員スタッフのための住宅として利用されるのみである。したがって現時点においては地域に開放されていて公共的性格を持っているとは言い難い。

一方関連施設整備事業としては学校、診療所、保健所などの公共施設があげられる。これらは公共施設でありかつ地域住民の生活や福祉の向上に寄与する施設であるゆえ、「関連施設」の定義にあてはまる。

したがってこれらの内容及び概算コストをまとめると表VI-6-15のようになる。

表VI-6-16 本体事業と関連施設整備事業の区分

本 体 事 業		関 連 施 設 整 備 事 業	
内 容	コスト(US\$1,000)	内 容	コスト(US\$1,000)
従業員住宅の建設		関連住宅教員用 12	155
労働者用 230戸	1,058	“ 厨・翻期 4	55
スタッフ用 70戸	869	小(中)学校	
合計 300戸	1,927	(含運動場、プール)1	130
		職業訓練所 1	20
		診療所 1	60
		保健所 1	40
		救急車 1台	8
		消防自動車 1台	16
		連絡船(50人)	(480)
		施設一式	
		合計	964
			(484)

(注) 連絡船施設はボンタドムタ地区のみに必要となるため、コマンドトゥーバ地区の場合、関連施設整備事業の合計額は()内のUS\$484,000となる。

4. 事業実施上考慮されるべき諸問題

事業実施上の問題は大きく分けて、(1) 事業そのものの遂行に際しての問題と(2) 事業が周辺地域及び鉱山開発へ及ぼす影響に関する問題とに分けられる。

(1) 事業の遂行に際しての問題

- 1) まず事業の実施に先立って各分野ごとに政府関係機関に対して許認可の申請を行わなければならない。例えば電力ならばCOELBA、水資源ではEMBASAとCRA に対し、事業計画を提出したうえで許認可を受ける必要がある。これらに用する必要手続き、必要書類の提出等を遅滞なく行なうとともに、こうした手続きに要する時間はあらかじめ十分見込んだうえで、整備計画を実施できるよう余裕をもったスケジュールで準備を進めるべきである。
- 2) 特に道路関係の許認可については、州道及び郡道の場合、事業の実施者（鉱山会社）が直接、州あるいは郡と契約を行えばよいので事業実施を州や郡が望んでいる限り（ほとんどの場合そうである）全く問題はないが、国道（例えばBR-030など）の場合、国の連邦道路局（DNER）と民間業者との直接契約の例はないため、難しいと思われる。この場合DNERが州に移管したものを、州政府と事業実施者との間で契約を結ぶといった措置が必要となるであろう。
- 3) 港については、イレウス港を利用する場合、まずイレウス港自体が鉱石の積出し等に伴う船荷の増加に対し、デマンドに見合うような港の拡張計画を現実に実施してくれるかどうかという問題が残っている。具体的には荷揚げ用棧橋の延長、ローディング施設の整備、ストックヤードの拡大といったかなり大きな額の設備投資が港側で必要となるが、こうした投資に対して現状ではイレウス港自体非常に前向きの姿勢を示しているものの、今後の港における需給バランス如何ではこうした情勢が確実に将来も続くとは保証されていない。
- 4) また港の場合、荷の揚げ降しに携わっているシンジケート団の存在があり、彼らに対して支払うコストが非常に高いものであり、これは港自身に対して支払うコストのほかに必要となるものである。鉱石及び鉱山で必要となる資機材の揚げ降しについては、港までの輸送条件及びコストのほかにこうしたシンジケート団に支払わなければならないコストを十分に考慮する必要がある。
- 5) 港における作業上の問題としては、特にイレウス港の場合、他の船荷の大部分がカカオであるため、こうした食料品に対して精鉱類の粉塵等が飛散して公害を引き起こさぬよう、十分に飛散防止対策を行なうことが必要である。これはもち

ろん港までの輸送経路においても同様の注意が必要である。

- 6) 道路については、一般的に新道路建設の際、幅員50m程度の用地を確保するように指導されている。したがって道路建設に先立って、道路周辺の地権者（大農場主など）と用地買収などの交渉が必要となる。ただし、今回の整備対象地域は道路の不備が開発のネックとなっており、道路が整備されることによってもたらされる地権者へのメリットを考えると、道路整備のための幅員を確保するのはさほど困難ではないとみられる。また用地費は建設コストに比べればほとんど零に近い。
- 7) 道路建設に際しては、生じる残土の処理、アスファルトプラントの設定位置及び工事終了後の処理、さらに路面に必要な砂利をどこから持ってくるかまたその運搬方法といった工事実施上の諸問題が存在する。
- 8) コマングトゥーバ地区の鉱区E-1付近は鉱床及び選鉱プラント建設予定地が事業の実施者（鉱山会社）でなく他の地権者（CIA, AGRO-PECUARIA SUL DA BAHIA）の所有地となっている。したがって事業の遂行に際してこの地権者及び政府当局と十分に事前打合せを行ない、建設及び操業がスムーズに実施されるよう何らかの契約書を取りかわしておくことが必要である。
- 9) 道路及び港湾については許認可を受ける際に、州政府各担当機関に対して、建設後のスムーズな州政府への移管・引渡し及びその後の維持管理を依頼できるようあらかじめ確認をとっておくことが望ましい。
- 10) 労働者の雇用にあたってはできる限り地域の産業振興及び雇用拡大をはかるため、地元のコミュニティの既存住民からの雇用を優先することが望ましいと思われる。そのための労働者の予備的な職能訓練の場として、公共施設である地元の職業訓練所等を積極的に活用し、鉱山会社と州政府が十分に協力して施設の拡張及び訓練プログラムの充実化をはかることが必要不可欠である。
- 11) ポンタドムタ地区またはウナ近郊の丘陵地に建設する鉱山スタッフ用住宅については、良質な鉱山スタッフ及び教師・医師等が容易に確保されるよう魅力的な住居及び近隣環境の整備をはかる必要がある。また将来リゾートハウス・別荘等の観光施設への転用が可能となるようそのデザイン及び附帯施設、周辺的环境等に十分留意するべきである。

(2) 事業が周辺地域及び鉱山開発へ及ぼす影響に関する問題

- 1) まず第1に鉱山会社の事業としての収益性以外に、地域社会へ及ぼす経済効果を評価したうえでインフラ整備計画を決定し実施していくことが望まれる。そのためには州政府をはじめ場合によっては連邦政府からの政治的、経済的支援が必要不可欠である。例えばポントドムタ地区の国道BR-030及びカンピーニョス港の整備にあたっては、将来的な近隣地域の発展及びこれらインフラ整備によって可能となるバイア州西部の穀倉地域からの農産物の輸送、積出しによってもたらされるマクロ経済的効果を十分に認識したうえで整備計画を推進レベルアップしていくことが必要である。
- 2) さらに経済的側面のみならず、社会学的な見地から地域の総合開発計画を実施し、生じうるさまざまな社会的諸問題に対処していくことが必要である。例えば鉱山開発に伴ない対象地域へ新しい労働人口が流入してくることが予想される（表VI-6-10参照）がこうした新入住民と既存住民との間で特に問題が生じないよう、関連公共施設等（学校・診療所・保健所等）の整備拡充が必要となる。また道路交通が便利になることにより、地域の通過交通量の増加に伴う騒音、交通混雑、交通事故の危険性などが増加することが予想される。こうした事態を未然に防ぐため、適切な道路ルート、道路形態を選定し、地域住民の日常生活への悪影響を最小限にとどめることが強く望まれる。
- 3) 開発対象地域付近は風光明媚な地域で将来は州政府の観光開発対象地域にも含まれているため、鉱山開発にあたっては付近の環境保全に十分留意し、必要な環境汚染対策を州政府当局（CRA など）と協議し実行していくことが望ましい。例えば鉱山で用いる水資源のリサイクル化（排水を避けるか最小限にとどめる）、ばい煙の防止、廃棄物の処理等の問題がある。
- 4) 鉱山開発が地域社会に及ぼす影響を評価すると同時に鉱山開発が終了した後の地域開発計画に関する具体的な対策が開発に着手する時点から必要である。例えば地域における地場産業の育成、鉱山労働者達の将来的な他産業への雇用の確保及び鉱山跡地の開発利用計画などについても鉱山開発着手時点から具体的な開発・振興政策を進めていく必要がある。このためには州政府・連邦政府の地域総合開発ビジョンが早急に明確化され、対象地域に対する政治・経済両面からの強力な指導、援助が望まれている。

- 5) 地場産業の候補としては、ボンタドムタ地区においてはカンピーニョス港、周辺の道路、鉱山都市などの整備に伴ない、農産加工などのアグロインダストリーやエビ養殖などの水産加工に加え、木材、木炭、畜産などが考えられる。コマンドトゥーバ地区においては木材加工、畜産加工などに加えて、労働集約的産業である繊維、工業原料加工、パームオイル加工、さらにはセラミックス、バイオマスなども候補としてあげられる。

5. F/S 実施時に考慮されるべき諸問題

- 1) まず第1に本体事業である鉱山開発計画の確認（開発規模・操業形態・スケジュールなど）が必要である。この詳細な鉱山開発計画に基づいて、プロジェクト全体の構想・採算性、さらに各インフラ整備計画の各論が決定されることになる。
- 2) 今回の事前調査の結果を十分に活用するとともに、バイア州政府に対する日本側の一貫した対応及びコミュニケーションの円滑化をはかるために、F/Sメンバーには事前調査内容に精通している者を少なくとも1名は入れることが望ましい。
- 3) F/S とはいっても現地の州政府側の協力を最大限にあおぐためには、F/S 実施時に具体的なインフラ整備の詳細な実施計画まで完了させることが強く望まれる。したがってF/Sメンバーは原則として事業の実施に必要な実施計画を詳細にわたり遂行できる者を人選しておくことが必要である。
- 4) 各々の鉱山関連インフラ施設を建設するにあたり、申請・認可に要する時間を含めた各工事の総建設期間を予想し、全体スケジュールの中で必要なリードタイムが十分確保されるよう工程スケジュールの把握・調整を行なっておくことが必要である。
- 5) こうしたスケジュール管理能力に加え、各分野における仕事の質、経験等に基づいた施工業者選定に必要な情報・データを整理してリストアップし、場合によっては具体的な施工業者選定に関する検討を進めておくことが望ましい。
- 6) 実際の工事に先立ち、各分野において予想される施工業者リストの中から数社を選び、各工事ごとのコスト見積り及び工期の確認をしておくことが必要である。こうしたコスト見積り、予想される工期に基づき、インフラ整備事業全体の建設コスト、建設スケジュールをより正確に把握・再確認し、インフラ整備計画をより現実性の高いものに練りあげていくことが重要である。
- 7) 送電線ルートを選定する際には、現地踏査を行う。基本構想の中では、コマンドトゥーバ地区に新設の送電線を既存ルートに沿って建設することとしたが、用地確保がなされるかは確認されていない。

- 8) カンピーニョス港の棧橋破損及び水深調査を行う。ポントドムタ地区鉱山開発の利用港は、カンピーニョス港とし、現棧橋の改修、航路浚渫を行うこととした。しかし、棧橋の鉄筋コンクリート腐食状況、基礎杭の洗掘状況及び、航路の水深が正確に確認されていないためカンピーニョス港改修規模が正確に見積られていない。したがって、F/S 調査時には、棧橋の破損状況調査と棧橋周辺及び航路の水深調査を行う。
- 9) 鉱山及び民生用水の水源・水質調査を行う。
水道整備基本構想では、付近河川からの引水（マラウ河、ウナ河）、地下水利用、既存の上水道利用が提案されているが、水量・水質・地下水脈等の科学的な調査はなされていない。状況次第では、基本構想見直しの可能性もあるため、対象地域の水源・水質（地下水含む）調査を行う必要がある。
- 10) インフラ整備計画を含めた事業主体（鉱山会社）の資金計画（ソース、調達能力、借入れ負担能力、返済計画等）の詳細な検討が必要である。インフラ整備資金負担の範囲が変化することにより、事業主体にとってのプロジェクトの採算性も変わってくるため、インフラ整備による地域社会への貢献度を評価するとともに私企業のインフラ整備資金負担の限界を見きわめることがきわめて重要である。
- 11) インフラ整備による地域社会への貢献度をより正確に評価するために、財務評価、経済評価を行なう際に鉱山及び関連インフラ施設を開発することに伴う全ての便益及びコストを何らかの形で定量化することが望ましい。具体的にはプロジェクト対象地域のみならずその地域のインフラ整備によって恩恵をこうむるバイア州内の他の地域への影響も定量化した形で評価されるべきである。
- 12) こうした分析・評価の結果、地域開発への貢献が非常に大きいと予想されるものの民間企業の資金負担限界を超えてしまうと予想されるインフラ整備部分については、バイア州政府及びブラジル連邦政府が何らかの形で資金援助し、実現に結びつくような方法をJICAからの融資制度等の活用を含めて十分に検討する必要があると思われる。

